

Lisätyn todellisuuden mahdollisuudet pelillisessä oppimisessä

Kati Koskikallio



Tekijä(t) Kati Koskikallio	
Koulutusohjelma Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma	
Opinnäytetyön otsikko Lisätyn todellisuuden mahdollisuudet pelillisessä oppimisessa	Sivu- ja liitesivumäärä 41 + 2
<p>Opinnäytetyön tavoite oli selvittää lisätyn todellisuuden mahdollisuuksia pelillisessä oppimisessa. Työssä perehdyttiin sekä pelilliseen oppimiseen että lisätyn todellisuuden teknologiaan. Haastattelututkimuksessa selvitettiin asiantuntijoiden näkemyksiä siitä, miten lisättyä todellisuutta voisi hyödyntää oppimisen tukena.</p> <p>Ihminen oppii uusia asioita koko elämänsä ajan. Ihmiset oppivat eri tavoilla, ja myös yksilön oppiminen voi olla erilaista eri oppimistilanteissa. Tänä päivänä formaali oppiminen tapahtuu yhä enemmän yhdessä tekemisen ja osallistumisen, sekä tutkivan ja luovan työskentelyn avulla. Pelit ovat yksi osa osallistavaa pedagogiikkaa. Pelillinen oppiminen voi lisätä oppijan kiinnostusta ja motivaatiota opittavaa asiaa kohtaan. Pelillisissä oppimiskokemuksissa voidaan hyödyntää myös uusia teknologioita.</p> <p>Lisätty todellisuus tuo kiinnostavia mahdollisuuksia oppimiseen. Lisätty todellisuus lisää todellisen maailman näkymään kerroksen tietokoneella tuotettua tietoa. Tämä tieto voi olla esimerkiksi kuvia, ääntä, videoita tai tekstiä. Lisätyn todellisuuden avulla voidaan tuoda esille erityistä tietoa ympäristöstä jota ihmiset katselevat ja jossa he liikkuvat.</p> <p>Opinnäytetyön tietoperustassa käsiteltiin lyhyesti oppimista erityisesti pelillisen oppimisen näkökulmasta. Lisäksi perehdyttiin lisätyn todellisuuden teknologiaan. Empiirisessä osassa selvitettiin asiantuntijahaastattelujen avulla lisätyn todellisuuden mahdollisuuksia oppimisessa. Haastattelututkimuksessa etsittiin vastausta kysymykseen, miten lisättyä todellisuutta kannattaa hyödyntää oppimisen tukena. Tutkimuksessa haluttiin myös selvittää, mihin lisätty todellisuus soveltuu erityisen hyvin ja mitä lisäarvoa se tuo. Pääosassa oli asiantuntijoiden esille tuomat näkökulmat ja pohdinta näiden löydösten pohjalta.</p> <p>Tutkimuksessa havaittiin, että lisätty todellisuus soveltuu hyvin ammatillisten taitojen oppimiseen. Se sopii erinomaisesti myös asioiden havainnollistamiseen. Asiat joita on vaikea tai jopa mahdotonta esittää perinteisin menetelmin voidaan saada esille lisätyn todellisuuden avulla.</p> <p>Parhaimmillaan lisätyn todellisuuden hyödyntäminen oppimisessa voi tukea oppijan sisäistä motivaatiota. Lisätty todellisuus helpottaa vaikeiden asioiden hahmottamista ja avoin oppimisympäristö lisää oppijan kokemaa autonomian tunnetta. Toisaalta myös työpaikoilla tapahtuvassa ei-pelillisessä oppimisessa lisätty todellisuus voi helpottaa oppimista ja työskentelyä eri tavoin.</p>	
Asiasanat täydennetty todellisuus, lisätty todellisuus, oppiminen, pelillistäminen	

Sisällys

1 Johdanto.....	1
2 Oppiminen ja pelit.....	4
2.1 Motivaatio.....	5
2.2 Tavoitteet.....	6
2.3 Flow.....	7
2.4 Pelit.....	9
2.5 Oppimispelit.....	11
2.6 Pelillinen oppiminen.....	12
2.7 Oppimisteknologian haasteet.....	13
3 Lisätty todellisuus.....	15
3.1 Lisätyn todellisuuden historia.....	16
3.2 Lisätyn todellisuuden käyttö.....	17
3.3 Lisätyn todellisuuden lasit.....	20
4 Tutkimuksen tausta.....	21
4.1 Tutkimusmenetelmät.....	21
4.2 Haastattelukysymykset.....	22
4.3 Tutkimuksen toteutus.....	23
5 Tutkimuksen tulokset ja pohdintaa tuloksista.....	24
5.1 Lisätyn todellisuuden hyödyntäminen oppimisessa.....	24
5.2 Lisätyn todellisuuden sisällöt.....	26
5.3 Lisätyn todellisuuden tuoma lisäarvo.....	27
5.4 Muita löydöksiä.....	27
5.5 Tulevaisuuden näkymät oppimisessa.....	28
5.6 Pohdintaa tutkimustulosten pohjalta.....	29
5.7 Johtopäätökset.....	30
6 Pohdintaa opinnäytetyöstä.....	32
6.1 Tutkimuksen teko.....	33
6.2 Oma oppiminen.....	34
6.3 Yhteenveto.....	34
Lähteet.....	36
Liitteet.....	42
Liite 1. Haastattelukysymykset.....	42
Liite 2. Tutkimuksessa haastatellut asiantuntijat.....	43

1 Johdanto

Viime aikoina on puhuttu paljon oppimisen digitalisaatiosta. Uusi perusopetuksen opetussuunnitelma (OPS 2016) vahvistaa tieto- ja viestintäteknologian asemaa kouluissa. Uudessa opetussuunnitelmassa oppijan tulee ottaa vahvemmin vastuuta omasta oppimisestaan. Oppijoita kannustetaan yhdessä tekemiseen ja osallistumiseen, sekä tutkivaan ja luovaan työskentelyyn. Tieto- ja viestintäteknologia tarjoaa monia tapoja edellä mainittuihin oppimiskokemuksiin. Erityisesti digitaaliset oppimispelit ja pelillinen oppiminen tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntäen voivat innostaa lapsia ja nuoria myös vapaa-ajalla tapahtuvaan oppimiseen.

Digitaalisiin oppimispeleihin tutustuin Tietotekninen selvitys ja kouluttaminen -kurssilla. Aihe oli mielestäni niin mielenkiintoinen, että siitä voisi tehdä myös opinnäytetyön. Oli kuitenkin vaikeaa keksiä, mistä suunnasta aihetta kannattaisi lähestyä, jotta näkökulma olisi jollain tapaa uusi. Lopulta päädyin yhdistämään aiheen lisättyyn todellisuuteen. Tästä on pitkälti kiittäminen Pokémon Go:ta. Jos virtuaalisten hirviöiden metsästyksessä saa masennusta sairastavan ystäväni kanssani ulos kävelylle, niin tässä teknologiassa on jotain erityisen innostavaa.

Lisätty todellisuus (*Augmented Reality, AR*) tuo uusia mahdollisuuksia oppimiseen. Lisätyn todellisuuden avulla voidaan tuoda esille erityistä tietoa ympäristöstä jota ihmiset katselevat ja jossa he liikkuvat. Tällä hetkellä lisätty todellisuus on lähinnä audiovisuaalinen tapa esittää lisää tietoa ympäristöstä. Mutta horisontissa siintää muun muassa aidosti vuorovaikutteiset hologrammit, joita useampi ihminen voi katsoa ja käsitellä samanaikaisesti. Etsiessäni lähdemateriaalia opinnäytetyöhön katsoin muun muassa Alex Kipmanin The dawn of the age of holograms TED-esitykseen. Siinä erityisen vaikutuksen teki NASAn lisätyn todellisuuden näkymä Marsin pinnalta. Kuitenkin mielestäni yksi mielenkiintoisimmista lisätyn todellisuuden soveltamiskohteista on kaksiulotteinen kartta josta lisätyn todellisuuden avulla saa kolmiulotteisen kartan (kuva 1). Kartalla olevan alueen pinnanmuodot tulevat konkreettisesti esille lisätyn todellisuuden avulla. Lisätyn todellisuuden soveltamiskohteet voivat olla hyvin yksinkertaisia, mutta erittäin hyödyllisiä.



Kuva 1. Ruutukaappauskuva kartasta jonka päällä näkyy lisätyn todellisuuden kartta (Armusement 29.6.2007)

Lisättyä todellisuutta on aiemmin käsitelty muun muassa useammassa opinnäytetyössä ja muutamassa väitöstutkimuksessa. Näissä töissä on pääasiassa käsitelty lisättyä todellisuutta teknologian, kolmiulotteisen havaitsemisen ja sovelluskehityksen näkökulmista. Lisättyä todellisuutta on myös tarkasteltu oppimisen näkökulmasta, mutta omassa työssäni pohdin asiaa erityisesti lasten ja nuorten pelillisen oppimisen näkökulmasta. Lisätyn todellisuuden teknologia kehittyy koko ajan, joten tutkittavaa riittää. Lisätyn todellisuuden sovellusten kehittäminen on usein vaativaa ja kallista. Toisaalta lisätty todellisuus on vain yksi teknologia muiden joukossa, jota voidaan hyödyntää oppimisessa. Oppimisessa teknologia on edelleenkin vain väline, jota on suositeltavaa käyttää silloin, kun se on perusteltua ja edistää oppimista. Tarkoitukseni on selvittää, miten lisättyä todellisuutta kannattaa hyödyntää oppimisessa.

Opinnäytetyön perustaksi pyrin kokoamaan relevantin teoriataustan lisätyn todellisuuden mahdollisuuksista pelillisessä oppimisessa. Minun on perehdyttävä niin kasvatustieteisiin, pelilliseen oppimiseen kuin lisätyn todellisuuden teknologiaan. Tämä tulee olemaan haasteellista, mutta myös erittäin mielenkiintoista. Teoriatausta on jaettu kahteen osaan. Ensimmäisessä osassa tarkastellaan lyhyesti oppimista ja siihen vaikuttavia tekijöitä, sekä pelillistä oppimista. Toisessa osassa keskitytään lisätyn todellisuuden teknologiaan.

Opinnäytetyön empiirisessä osassa selvitetään asiantuntijahaastattelujen avulla lisätyn todellisuuden mahdollisuuksia oppimisessa. Haastattelujen pohjalta pyrin löytämään ideoita, miten lisättyä todellisuutta voitaisiin hyödyntää lasten ja nuorten pelillisessä oppimisessa. Opinnäytetyön tuloksia voidaan käyttää pohdittaessa lisätyn todellisuuden hyödyntämistä oppimisessa, sekä kehitettäessä lisättyä todellisuutta hyödyntäviä oppimissovelluksia. Asiantuntijoiden näkemykset lisäystä todellisuudesta voivat tuoda uusia näkökulmia aiheeseen ja antaa ajattelemisen aihetta lukijalle.

Tärkeimmiksi tutkimuskysymyksiksi valikoitui lopulta kaksi kysymystä. Millaisten sisältöjen esittämiseen lisätty todellisuus soveltuu erityisen hyvin, sekä millaista lisäarvoa lisätty todellisuus voi tuoda käyttäjälle. Lisätty todellisuus kuten muut uudet teknologiat herättävät usein mielenkiintoa ja niiden avulla on helppoa luoda wow-elämyksiä. Mieleeni tulee väistämättä 90-luvun opetuskäyttöön tehdyt multimedia cd-romit, joissa oli hienoja multimediaelementtejä ja jopa vuorovaikutteisuutta. Mutta kehitys ajoi nopeasti ohi tästä teknologiasta, ja loppujen lopuksi multimedian tuoma lisäarvo tiedonvälityksessä jäi vähäiseksi. Lisätyn todellisuuden teknologialla on samat haasteet. Tiedon esittäminen kiinnostavassa muodossa ei riitä, vaan teknologian täytyy myös tuoda aitoa lisäarvoa, muuten sen käyttö jää vain kokeiluksi. Mielestäni lisätyllä todellisuudella on hyvät mahdollisuudet lyödä itsensä läpi oppimisen tukena, mutta se vaatii teknologian järkevää käyttöä ja hyödyllisiä sisältöjä.

Opinnäytetyössä ei käsitellä virtuaalitodellisuuden (*Virtual Reality, VR*) hyödyntämistä, mutta teknologioiden eroista on kerrottu lyhyesti. Työn on tarkoitus keskittyä lähinnä lisätyn todellisuuden hyödyntämiseen kädessä pidettävillä näytöillä (älypuhelin ja tabletti), koska näitä laitteita lapset ja nuoret tällä hetkellä käyttävät. Tutkimuksessa tarkastellaan nykyisiä ja lähitulevaisuuden (alle 10 vuotta) käyttömahdollisuuksia. Teknologian kehitysnopeutta on vaikea arvioida, ja varmaa on vain se, että merkittävää osaa lisätyn todellisuuden hyödyntämismahdollisuuksista ei vielä kukaan pysty ennustamaan.

2 Oppiminen ja pelit

Ihminen oppii uusia asioita koko elämänsä ajan. Uuden oppiminen koetaan tarpeellisena maailman muuttuessa ja kehittyessä. Yhteistä kaikkien hyväksymää määritelmää oppimiselle ei ole. Merriam-Websterin sanakirja (2017a) antaa oppimiselle (*learning*) kolme määritelmää: 1) teko tai kokemus jossa joku oppii, 2) tieto tai taito joka hankitaan opetuksen tai opiskelun kautta, 3) käyttäytymistaipumuksen muuttaminen kokemuksen perusteella (kuten altistuminen olosuhteille). ”Oppiminen on sisäinen tapahtuma, jossa ihmisen tiedoissa, taidoissa, asenteissa tai käyttäytymisessä ilmenee muutoksia” (Matikainen 2008, 13). Oppiminen on aina sidoksissa oppijan aiempiin kokemuksiin ja tietorakenteisiin (Matikainen 2008, 141). Oppiminen voi olla ohjattua tai omaehtoista. Oppimista tapahtuu koko ajan joko omaksumalla uutta tai toistamalla ja ylläpitämällä vanhaa (Matikainen 2008, 17).

Ensimmäiset kouluvuodet ovat tärkeää aikaa lapsen oppijaminäkuvan muodostumiselle ja kehittymiselle. Viljaranta (2017, 70) kertoo, että monet koulutaipaleensa aloittavat lapset ovat kiinnostuneita useista eri kouluaineista, ja käsitys omista taidoista on hyvin positiivinen. Koulussa lapsi kohtaa uusia ja erilaisia oppimistilanteita. Näissä oppimistilanteissa kohdatut onnistumiset ja epäonnistumiset muokkaavat lasten käsitystä omista taidoista. Samalla myös käsitykset eri tehtäväalueiden kiinnostavuudesta ja mielekkyydestä muotoutuvat. Nuorimmilla koululaisilla oppijaminäkuva ja mieltymykset eri oppiaineiden suhteen eivät ole kovin pysyviä. (Viljaranta 2017, 70.) Kouluvuosien edetessä koululaisten odotusten ja arvostusten on havaittu muuttuvan kielteisemmiksi, näin tapahtuu erityisesti koulusiirtymien yhteydessä. Toisaalta myöhemminä kouluvuosina arvostukset voivat jopa hieman kasvaa. (Viljaranta 2017, 71.) Eli oppijaminäkuvaan sekä odotuksiin ja arvostuksiin voidaan vaikuttaa positiivisesti. ”Tärkeää olisi, että jokainen lapsi ja nuori saisi koko koulu-uransa ajan tukea omien vahvuksiensa etsimiseen, jotta hän voisi kokea onnistumisia” (Viljaranta 2017, 78).

Tieto- ja viestintäteknologiaa käytetään oppimisessa usein innostamaan ja motivoimaan oppijoita. Teknologian avulla halutaan luoda oppimisympäristöjä, joissa oppija viihtyy ja oppiminen on hauskaa. (Järvelä, Häkkinen & Lehtinen 2006, 61.) Tänä päivänä formaali oppiminen tapahtuu yhä enemmän yhdessä tekemisen ja osallistumisen, sekä tutkivan ja luovan työskentelyn avulla. Pelit ovat yksi osa osallistavaa pedagogiikkaa. Parhaimmillaan oppimispelit voivat yhdistää pelaamisen ja oppimisen (Matikainen 2008, 60). Pelillinen oppiminen voi lisätä oppijan kiinnostusta ja motivaatiota opittavaa asiaa kohtaan.

Tässä luvussa käsittelemme oppimista lyhyesti, sekä eräitä siihen liittyviä tekijöitä kuten motivaatiota, tavoitteita ja flow'ta. Oppimiseen liittyy lukuisia eri tekijöitä, joista tässä on

esitely vain muutama. Tekijät on valittu sillä perusteella, että ne vaikuttavat osaltaan lasten ja nuorten vapaa-ajalla tapahtuvaan oppimiseen. Lisäksi käsittelen lyhyesti oppimispelejä ja pelillistä oppimista.

2.1 Motivaatio

Motivaatio on tärkeä tekijä ihmisen toiminnassa. Motivaatiosta riippuu kuinka määrätietoista, intensiivistä ja sinnikästä toiminta on. Motivaatio vaikuttaa myös yksilön ajatteluun ja tunteisiin toiminnan aikana. Yksilön motivaatio vaikuttaa siihen, mitä valintoja hän tekee eri toimintavaihtoehtojen välillä. (Lehtinen, Vauras & Lerkkanen 2016, 143.) Haluaako lapsi tai nuori käyttää aikaansa mieluummin television katseluun, liikuntaan, kavereiden kanssa oleskeluun vai uuden asian opiskeluun. Sisäisten tekijöiden lisäksi lasten ja nuorten toimintaa ohjaa myös ulkoiset tekijät kuten vanhemmat, opettajat ja kaverit. Ajan mittaan lapset ja nuoret omaksuvat sosiaalisen ympäristönsä vaatimat toimintatavat ja käsitykset osaksi omaa ajatteluaan (Lehtinen ym. 2016, 151). Motivaatio syntyy oppijan yksilöllisten tekijöiden ja oppimistilanteen välisessä vuorovaikutuksessa (Veermans & Tapola 2006, 65).

Motivaatiopsykologian tutkijoiden Decin ja Ryanin itsemääräämisteorian (*self-determination*) mukaan, ihmiset ovat luonnostaan uteliaita, elinvoimaisia, motivoituneita, sekä tuntevat olevansa itse vastuussa tekemisestään. Käytännössä monet ihmiset ilmentävät usein vastakkaisia ominaisuuksia. Itsemääräämisteorian tarkoituksena on selittää tämä ero. Teorian mukaan ihmisen sisäisen motivaation selittävät psykologiset tarpeet ovat: 1) tarve tuntea itsensä päteväksi (*competence*), 2) tarve sosiaaliseen kiinnittymiseen (*relatedness*) ja 3) tarve tuntea olevansa autonominen ja voivansa vaikuttaa tapahtumiin (*autonomy*). Sisäisen motivaation kannalta on tärkeää, että ihminen tuntee olevansa vastuussa tekemisestään ja voivansa itsenäisesti vaikuttaa siihen. Lisäksi sosiaalinen kiinnittyminen ylläpitää ja vahvistaa sisäistä motivaatiota. (Lehtinen ym. 2016, 149-150.)

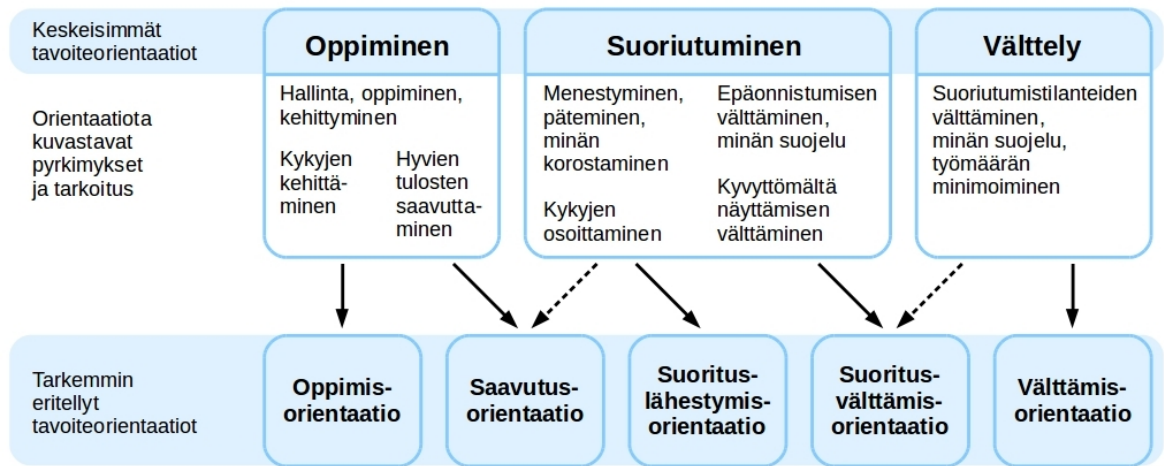
Deci ja Ryan ovat myös määritelleet kolme erilaista motivaation tilaa: amotivaatio, ulkoinen motivaatio ja sisäinen motivaatio. Amotivoituneessa tilassa ihmiseltä puuttuu halu toimia. Ulkoisesti motivoituneessa tilassa ihminen pyrkii täyttämään ulkopuolelta tulevat odotukset tai vaatimukset, tai hän pyrkii saavuttamaan jonkin palkkion. Sisäisesti motivoitunut ihminen tekee asioita niiden itsensä takia, sekä tyydyttääkseen psykologisia tarpeitaan. (Järvillehto 2014, 25.) Ihminen voi toimiessaan olla täysin motivoitumaton, passiivisesti mukautuva tai aktiivisesti omistautuva (Lehtinen ym. 2016, 150). Täysin motivoitumaton oppilas ei osoita mitään kiinnostusta eikä halua osallistua. Mutta on huomioitava, että oppilaan motivaatio vaihtelee eri oppiaineittain, lisäksi motivaatio on

tilannesidonnaista. Esimerkiksi oppilas voi olla täysin motivoitumaton ruotsin tunnilla, mutta osallistuu englannin tunnilla. Tai oppilas pitää liikunnasta, mutta lintsaa Cooper-testin.

2.2 Tavoitteet

Tavoitteet ovat myös tärkeä tekijä ihmisen toiminnan ohjaamisessa. Tavoitteet vaikuttavat siihen, mitä ihminen tekee ja mitä hän pyrkii tekemisellään saavuttamaan. (Lehtinen ym. 2016, 168.) Yleisimmin käytetyt tavoiteorientaatiot ovat: oppimis-, suoritus- ja välttämisorientaatio (Veermans & Tapola 2006, 66). Oppimisorientoituneelle tärkeää on omien kykyjen kehittäminen, uusien asioiden oppiminen ja uuden tiedon omaksuminen. Suoritusorientoituneelle taas on tärkeää omien kykyjen osoittaminen, hän haluaa suoriutua tehtävistä paremmin kuin muut. Välttämisorientoitunut taas pyrkii suoriutumaan tehtävistä mahdollisimman vähällä, ja usein välttelee tehtävien tekoa. Oppimisorientoitunut oppija ajattelee, että omia kykyjä pystyy kehittämään eteenpäin, kun taas suoritusorientoitunut ajattelee kyvykkyyden olevan melko pysyvää. Oppimisorientoituneelle tärkeää on oma edistyminen, suoritusorientoituneelle taas tärkeää on kyvykkyyden osoittaminen ja sosiaalinen vertailu, välttämisorientoitunut puolestaan pyrkii välttämään epäonnistumista. (Lehtinen ym. 2016, 168-172; Veermans & Tapola 2006, 67.)

Eri tavoiteorientaatiot eivät ole kuitenkaan toisensa poissulkevia (Veermans & Tapola 2006, 67). Oppijalla voi olla useampia tavoitteita samaan aikaan tai hänellä voi olla erilaisia tavoitteita eri oppiaineissa tai oppimistilanteissa. Esimerkiksi oppilas saattaa olla hyvin kiinnostunut historiasta, muttei uskalla viitata tunnilla, koska pelkää vastaavansa väärin. Tuominen, Pulkka, Tapola ja Niemivirta (2017, 83-84) ovat omassa mallissaan eritelleet viisi tavoiteorientaatiota (kuvio 1). Oppimis- ja saavutus-orientoituneilla oppijoilla opintomenestys on hyvä ja heillä on myönteinen käsitys itsestään oppijoina. Välttämisorientoituneilla oppijoilla opintomenestys on heikkoa ja heillä on kielteinen oppijaminäkuva. (Tuominen ym. 2017, 86.)



Kuvio 1. Tavoiteorientaatiot (Tuominen, Pulkka, Tapola & Niemivirta 2017, 84)

Oppimisympäristöllä on tärkeä merkitys erilaisten tavoitteiden omaksumiselle (Lehtinen ym. 2016, 172). ”Jos virheet sallitaan ja ne tulkitaan oppimisen astinkivinä sen sijaan, että virheet olisivat oppijan arvon tai pätevyyden mittari, uhka saattaa muuttua mahdollisuudeksi” (Tuominen ym. 2017, 82). Yksi merkittävä asia oppimisympäristössä, jota ei lukemissani kirjoissa ole käsitelty, on koulukiusaaminen. Koulukiusatuksi joutuminen saattaa johtaa kaikenlaisten oppimistilanteiden välttelyyn ja jatkuvaan alisuoriutumiseen opinnoissa. Toinen välttämisorientaatioon johtava polku voi olla se, että oppimisvaikeuksia ei välttämättä tunnusteta riittävän ajoissa. Lapsi saattaa ajatella olevansa huono ja tyhmä, kun kyse on oppimisvaikeudesta.

Tärkeää on myös asettaa tavoitteet sopivalle tasolle. Tavoitteiden on syytä olla sen verran korkealla, että niiden saavuttamiseksi joutuu ponnistelemaan, mutta tavoite ei saa tuntua mahdottomalta saavuttaa. Liian matalat tavoitteet puolestaan eivät motivoi yrittämään ja voivat pitkästytää. (Matikka 2013, 54.) Oppijan itsensä asettamat tavoitteet eivät välttämättä ole hänelle henkilökohtaisesti merkityksellisiä, sillä tavoitteet on voitu valita ulkoisen tai sosiaalisen paineen vaikutuksesta. Sisäistä motivaatiota tukevat tavoitteet on valittu oman kiinnostuksen pohjalta ja omien arvojen mukaan, lisäksi ne tuottavat mielihyvää ja energiaa. (Vasalampi 2017, 55.)

2.3 Flow

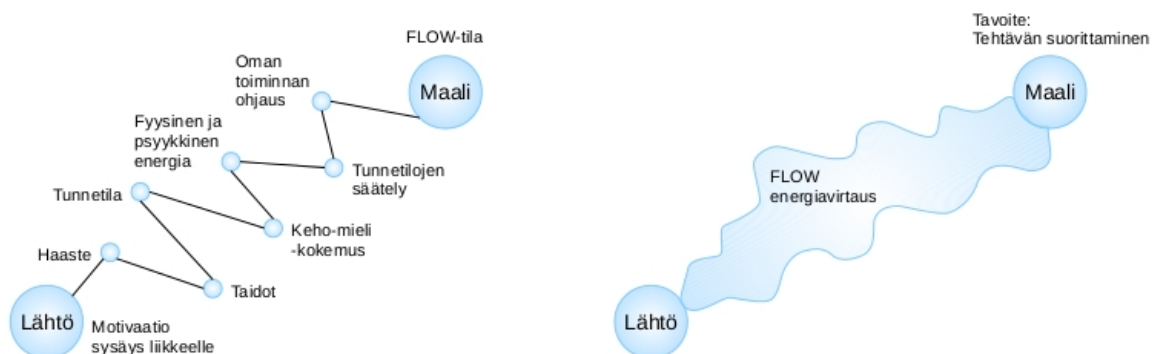
Claremontin yliopiston psykologian professori Csíkszentmihályi on kehittänyt teorian nimeltä flow. Flow on optimaalinen tila, jossa ihminen toimii keskittyneesti ja saa aikaan asioita. Flow-tilassa työskentely tuntuu vaivattomalta. Flow-tilan saavuttaminen vaatii yleensä täydellistä keskittymistä tehtävään, sekä jatkuvaa palautetta edistymisestä. Lisäksi tehtävällä on oltava selkeä tavoite tai tarkoitus, ja tärkeimpänä, tehtävän asettamat vaatimukset on oltava tasapainossa taitojen kanssa. (Järvilehto 2014, 40-41.) Flow-tilalle

tyypillistä on eräänlainen virtauskokemus eli täydellinen uppoutuminen tehtävään ja sen vaatimuksiin siten, että oma minä jää tietoisuuden ulkopuolelle (Lehtinen ym. 2016, 162). Virtauskokemuksessa ihminen ei huomaa ajan kulumista (Lehtinen ym. 2016, 163). Lapset ovat hyviä pysymään flow-tilassa. Mikäli lapsi menettää flow-tilan, hän yleensä ilmaisee sen selvästi. Flow-tila sijoittuu tylsistymisen ja ahdistuksen väliin. Jos tehtävä on liian helppo, ihminen tylsistyy. Jos tehtävä puolestaan on liian vaikea, ihminen ahdistuu. Näiden väliin jää flow-kanava, jossa taidot kasvavat ja oppiminen on tehokasta. (Järvilehto 2014, 48-49.) Pahimmillaan tylsistyminen voi johtaa häiriköintiin, ja ahdistuminen jatkuvaan alisuoriutumiseen. Toimiminen flow-kanavassa saa aikaan merkittävää kasvua niillä alueilla, joista lapset ovat eniten innoissaan. (Järvilehto 2014, 51.)

Flow-teorian mukaan oppimisympäristön tulisi olla sellainen, jossa oppijalla on mahdollisuus joustavasti vaihdella toiminnan vaativuutta. Tämä on usein haastavaa perinteisessä luokkaopetuksessa, mutta yksilöllistä ja yhteisöllistä työtä yhdistävissä oppimisympäristöissä se voi onnistua paremmin. (Lehtinen ym. 2016, 165.) Esimerkiksi uudessa opetussuunnitelmassa olevien monialaisten oppimiskokonaisuuksien projekteissa oppijoilla on mahdollisuus itse määrittää tavoitteensa, vaikuttaa omaan ja ryhmän oppimiseen, sekä vastata koko projektin toteutuksesta alusta loppuun asti. Nämä tekijät edesauttavat sisäisen motivaation löytämisessä, joka on flow-kokemuksessa olennaista.

Psykologian dosentti Matikan mukaan on kaksi tapaa mieltää flow-tila.

Flow-tila voidaan nähdä toivottavana lopputuloksena (kuvio 2a) tai matkana parhaaseen mahdolliseen lopputulokseen (kuvio 2b). Nämä lähestymistavat eivät ole toisensa poissulkevat. (Matikka 2013, 83.) Ongelma on se, että reitit flow-tilan saavuttamiseen ovat yksilöllisiä, joten jokaisen on löydettävä oma reitti flow-tilaan (Matikka 2013, 97). Omalla tekemisellä halutaan olevan merkitys. Flow-tilan saavuttaminen on helpompaa, kun tekee asioita, jotka koee itselleen tärkeiksi. (Matikka 2013, 108.)



Kuvio 2a & 2b. Flow – lopputulos tai matka (Matikka 2013, 96)

Harju ja Multisilta (2014, 270) toteuttivat Finnable 2020 -hankkeeseen kuuluvan tutkimuksen, jossa tarkasteltiin Angry Birds Playground -oppimateriaaleista koostuvaa leikillistä oppimisympäristöä päiväkotij- ja alkuopetusryhmissä. Saatujen tulosten mukaan lapset kokivat toiminnan leikillisessä oppimisympäristössä erittäin hauskaksi. Yli 70 prosentissa arvioista oli iloisin hymynaama viisitasoisessa Likert-asteikon hymiömittarissa. (Harju & Multisilta 2014, 276-277.) Osa tutkimukseen osallistuneista lapsista kertoi työskentelyn tuntuneen epämukavalta silloin, kun toiminta tai tehtävät olivat liian helppoja tai liian vaikeita. Myös opettajat kertoivat lasten sitoutumisen toimintaa kohtaan olleen heikompaa, mikäli tehtävät ja lapsen taitotaso poikkesivat liikaa toisistaan. Digitaaliset oppimateriaalit jotka ovat monipuolisia ja helposti sovellettavia, voisivat tukea erilaisia oppijoita. Esimerkiksi lapsen osaamisen yksilöllisen kehittymisen huomioivat oppimispelit. (Harju & Multisilta 2014, 281.)

2.4 Pelit

Erilaiset pelit ovat tärkeä osa lasten ja nuorten elämää. Pelejä on monenlaisia: perinteisiä sisä- ja ulkoleikkejä, liikunta- ja urheilupelejä, lauta- ja korttip pelejä, roolipelejä, tietokone- ja videopelejä jne. Pelit ovat innostavia, ne kannustavat tekemään ja saavat osallistumaan. Merriam-Websterin sanakirjan (2017b) määritelmän mukaan peli (*game*) on toimintaa, johon ryhdytään ajanvietoksi tai huviksi. Prensken (2001) näkemyksen mukaan on 12 elementtiä, joiden yhdistelmä tekee tietokone- ja videopeleistä kiinnostavia.

1. Pelit ovat hauskanpidon muoto, joka tuottaa nautintoa ja mielihyvää.
 2. Pelit ovat leikin muoto, joka antaa intensiivisen ja intohimoisen osallistumisen tunteen.
 3. Peleissä on säännöt, jotka luovat rakenteen.
 4. Peleissä on tavoitteita, jotka antavat motivaatiota.
 5. Pelit ovat vuorovaikutteisia, mikä antaa tekemistä.
 6. Pelit ovat mukautuvia, ne tarjoavat pääsyn flow-tilaan.
 7. Peleillä on tulos ja palaute, joten ne opettavat.
 8. Peleissä on voitto-tila, joka antaa tyydytystä egolle.
 9. Peleissä on konflikti/kilpailu/haaste/vastapuoli, joka tuottaa adrenaliinia.
 10. Peleissä on ongelmanratkaisua, joka saa luovuuden säkenöimään.
 11. Pelit ovat vuorovaikutteisia, ja luovat sosiaalisia ryhmiä.
 12. Peleillä on esitys ja tarina, jotka luovat tunteita.
- (Prensky, 2001.)

Tässä kohtaa on huomioitava se, että pelaajien kiinnostuksen kohteet ovat yksilöllisiä. Pelien kehittämiseen perehtyneelle lukijalle Richard Bartlen jaottelu MUD-pelaajatyypeistä eli Bartle-tyypit ovat varmasti tuttuja. Jokaisella neljällä tyyppillä on erilaiset tavoitteet ja

pelityyli. Nämä neljä tyyppiä ovat: aikaansaaja (*Achiever*), etsijä (*Explorer*), kurittaja (*Killer*) ja sosiaalisoija (*Socialiser*). Bartle on itsekin sanonut, ettei jaottelua voi käyttää muun tyyppisissä peleissä. (Kyatric 18.2.2013.) En löytänyt vastaavanlaista jaottelua oppimispelien pelaajien suhteen, mutta uskon että erilaisia pelaajatyyppejä on havaittavissa oppimispeleissä. Joitain yhtäläisyyksiä voidaan nähdä kuviossa 1 (ks. s. 7) esitettyjen tavoiteorientaatioiden ja Bartle-tyyppien välillä. Selkein yhteys on saavutusorientaation ja aikaansaajan sekä oppimisorientaation ja etsijän välillä. Suorituslähestymisorientaatio lienee tyypillisin pelaajalle, jolle on tärkeintä sosiaalinen toiminta ja kuuluminen joukkoon. Suoritus-välttämisorientaatiolla ja kurittaja-tyypillä on yhteistä kyvyttömältä näyttämisen välttäminen. Välttämisorientaatiota ei Bartle-tyypeistä löydy, joten tällaista pelaajaa voisi kutsua erakoksi (*Recluse*). Mielestäni olennaista on se, että takuuvarmaa reseptiä joka tekee pelistä tai oppimispelistä kiinnostavan, ei ole. Hyvä (oppimis)pele tarjooa jokaiselle jotain tavoittelemisen arvoista.

Järvilehto (2014, 19) uskoo, että oppiminen on tehokasta, kun se on hauskaa, ja laadukas oppisisältö tarjotaan kiinnostusta herättävässä muodossa. Järvilehdon (2014, 133) mukaan, pelit ja erityisesti tietokonepelit ovat erinomaisia flow'n luomiseen, koska pelit sisältävät elementtejä, jotka mahdollistavat flow'hun pääsyn. Lisäksi pelit vaikuttavat pelaajan sisäiseen motivaatioon stimuloimalla psykologisia tarpeita: kompetenssia, yhteenkuuluvuutta ja autonomiaa. Pelit ovat tehokkaita näiden tarpeiden tyydyttämisessä, koska tyydyttyminen on välittömämpää, johdonmukaisempaa ja toistuvampaa kuin oikeassa elämässä. (Järvilehto 2014, 122-124.)

"Peli on erinomainen osallistavan oppimisen menetelmä, joka uudistaa koulupedagogiikkaa ja opetusta" (Krokfors, Kangas & Kopisto 2014, 13). Pelit ylittävät oppimisympäristöjen rajoja. Peleissä voidaan esimerkiksi ylittää oppiainerajoja ja pelaajat voivat olla yhteydessä toisiinsa verkon välityksellä. Oppimispelit ovat usein osallistavia ja kannustavat aktiiviseen tiedon tuottamiseen sekä yhteisölliseen oppimiseen. (Krokfors, Kangas & Hyvärinen 2014, 67.) Pelit ylittävät rajoja myös tilan näkökulmasta, sillä peli voi tapahtua esimerkiksi koulun lähiympäristössä. Pelit ja peliympäristöt voivat kyseenalaistaa fyysinen-virtuaalinen-jaottelun, sillä pelit voivat sisältää sekä fyysisiä että virtuaalisia elementtejä ja sekoittaa niitä yhteen lisätyksi todellisuudeksi. (Krokfors ym. 2014, 69.) Lisäksi pelit eivät ole sidoksissa formaaliin kouluympäristöön, vaan niitä voidaan pelata missä ja milloin tahansa informaalisissa oppimisympäristössä (Krokfors ym. 2014, 70).

2.5 Oppimispelit

Oppimispeli tai opetuspeleli (*educational game, edugame, learning game*) on peli, joka on suunniteltu opetustarkoituksiin. Viihteellisistä oppimispeleistä saatetaan käyttää termiä *edutainment* (Saarenpää 2009). Nykyään voidaan puhua myös leikkimällä oppimisesta – *learning by playing*. Oppimispelien tarkoituksena on opettaa jotain tietoa tai taitoa. Oppimispelit eroavat muista peleistä siinä, että niissä opetettava asia on rakennettu pelin sisään. Oppimispelit eivät ole pelkästään tietokoneella pelattavia pelejä. Pelillisiä elementtejä voidaan käyttää myös erilaisissa oppimisympäristöissä. (Saarenpää 2009.) Termiä hyötypeli (*serious game*) käytetään jotain käytännöllistä tarkoitusta varten tehdystä pelillisestä sovelluksesta. Hyötypelien muotoja ovat [ei-viihteelliset] oppimispelit, terveyttä ja hyvinvointia palvelevat pelit, henkilöstön kouluttamiseen sekä tuotannon suunnitteluun ja kehitykseen tarkoitetut pelin tapaan käytettävät sovellukset. (MeKiwi 25.10.2016.)

Yksinkertaisimmillaan oppimispelit ovat vain muunnelmia perinteisistä koulutehtävistä, ja oppimisprosessi on pelillistetty lisäämällä tehtäviin peleissä tyypillisiä elementtejä (Järvilehto 2014, 134). Pelillistämisessä oletetaan, että pisteet, pienet palkinnot ja saavutukset kannustavat tehtävän suorittamiseen. Mutta palkinnot ovat usein irrallisia eivätkä tue toiminnan jatkuvuutta ja henkilökohtaista kehittymistä. Tämä johtaa motivaation hiipumiseen ajan mittaan. (Ängeslevä 2014, 121.) Mielestäni pelillisten elementtien käytössä on syytä olla varovainen. Esimerkiksi jos heikompi oppilas näkee nimensä pelin pistelistan hännillä, se ei mitenkään edesauta oppimista. Oppimispeli voidaan toteuttaa myös siten, että pelissä eteneminen riippuu opittavasta sisällöstä ja sen ymmärtämisestä (Järvilehto 2014, 140). Lapsille ja nuorille suunnatut oppimispelit on usein koristeltu miellyttävällä grafiikalla. Lisäksi pelissä voi olla taustatarina ja sankarillinen päähahmo. Järvilehto (2014, 138) huomauttaa, että ”peli voi olla hauska, mutta jos sisältöä ei ole, ei ole myöskään mitään opittavaa”.

Tampereen yliopiston uusimman Pelaajabarometri 2015 mukaan, opetuspelejä pelaa viikoittain vain 0,6 % pelaajista ja noin kerran kuussa 3,1 % pelaajista. Harvemmin opetuspelejä pelasi 7,3 % ja ei lainkaan 88,2 %. Kuitenkin suomalaisista 10-75 vuotiaista peräti 97,4 % pelaa jotain peliä ainakin joskus. On myös syytä huomata, että 10-19-vuotiaista aktiivisista pelaajista peräti 12,4 % pelaa opetuspelejä, mikä poikkeaa selvästi muista ikäryhmistä. (Pelaajabarometri 2015.) Aiempaan Pelaajabarometri 2013 verrattuna opetuspelien suosio näyttäisi hieman laskeneen (Pelaajabarometri 2013).

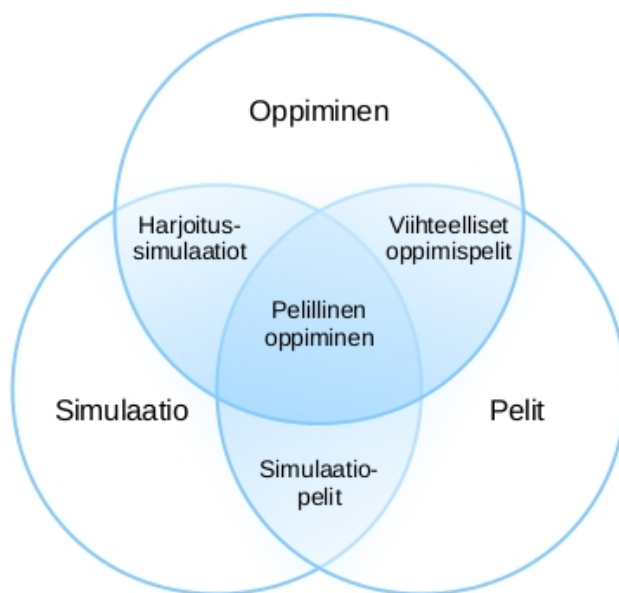
Oppimispelien osuus kaikesta pelaamisesta on pieni. Lapset ja nuoret valitsevat viihdepelit lähinnä sillä perusteella, mikä vaikuttaa kivalta ja mitä kaverit pelaavat. Mutta oppimispelien suhteen vanhemmilla lienee merkittävä rooli. Vanhemmat haluavat tukea

lapsen kehitystä tarjoamalla kehittäviä virikkeitä. Järvillehto (2014, 145) uskoo, että oppimispelien yleistyessä, jokainen vanhempi haluaisi laadukkaita oppimispelejä lapsilleen.

2.6 Pelillinen oppiminen

Pelillinen oppiminen pitää sisällään kolme osa-aluetta: oppimisen, simulaation ja pelit (kuvio 3). Jos oppiminen jätetään pois, luodaan simulaatiopelejä, jotka ovat joko pelkästään viihdettä tai yrityksille tehtyjä hyötyp pelejä. Simuloinnin pois jättäminen tekee peleistä yksinkertaisia viihteellisiä oppimispelejä, jotka on suunnattu lapsille.

Pelielementtien pois jättäminen luo harjoitussimulaatioita, esimerkiksi sotilas-, lentäjä- ja terveydenhoidon koulutukseen. (Martens, Diener & Malo 2008.) ”Yksinkertaisten perustaitojen automatisoituminen tai laajempien tiedonrakenteiden ja strategisten taitojen oppiminen voivat edellyttää hyvin erilaisia pelikokemuksia” (Lehtinen, Lehtinen & Brezovszky 2014, 39). Pedagogisesti suunnitellut pelit kytkeytyvät suoraan opetussuunnitelman tavoitteisiin ja sisältöihin. Oppimispeleissä pelillisiä ominaisuuksia hyödynnetään asetettujen oppimistavoitteiden saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi. Pelit toimivat näin motivoivina elementteinä. (Saarenpää 2009.)



Kuvio 3. Pedagogiikan, tietotekniikan ja pelien vuorovaikutus (Martens, Diener & Malo 2008)

Kehitysneuropsykologian dosentti Sajaniemen mukaan oppiminen edellyttää sitä, että aivot saavat sopivan määrän valpastuttavia ärsykeitä, mutta myös rauhoittavia hetkiä. Tietokonepelit tarjoavat palkitsevia ärsykeitä nopeasti ja välittömästi, mutta ne eivät

kannusta odottamaan ja malttamaan mieltä eivätkä sietämään epämukavuutta. Sajaniemi huomauttaa että "Mielihyvän viivästyttämisen taito ennakoi useiden tutkimusten mukaan hyviä oppimistuloksia, joustavaa käyttäytymisen säätelyä ja oman toiminnan ohjausta". Oppimispelien on havaittu vahvistavan tehtävään sitoutumista ja motivaatiota, mutta sitooko ja motivoiko oppijoita oppimispelien sisältö vai välitön palkitsevuus. (Talentia-lehti 27.8.2016.)

Oppijat tulisi saada kiinnostumaan opiskeltavasta sisällöstä ja tekemään asioita oppimisen kannalta mielekkäällä tavalla (Lehtinen ym. 2014, 40). Oppimisen ja opetuksen kannalta olennaista on pohtia, miten kiinnostuneisuuden herättämisestä päästään siirtymään sen ylläpitoon. Oppimisympäristön tulisi olla sellainen, jossa oppijat pystyvät toteuttamaan omia henkilökohtaisia tavoitteitaan. (Veermans & Tapola 2006, 70.) Ängeslevän (2014, 129) mukaan riittävän avoin oppimisympäristö tai -alusta vastaa erilaisten oppijoiden tai tekijöiden tarpeisiin. "Yksi rakentaa, yksi luo tarinaa, yksi kokeilee ja yrittää hajottaa järjestelmän tai tekee jotain toisin" (Ängeslevä 2014, 129).

Pelillisuus voi edistää oppimisen mielekkyyttä, laaja-alaisen osaamisen kehittymistä, sekä kohottaa oppijan itsetuntoa ja kykyä toimia toisten kanssa. Kuitenkin pelkkä pelillisuus ei riitä motivoimaan oppijoita, vaan oppimispelien tulee olla hyvin toteutettuja, noudattaa pelikerronnan muotoja ja olla pedagogisesti mielekkäitä. (Kiili, Tuomi, Perttula & Kiili 2014, 238.) Pelilliset ympäristöt auttavat lasta ottamaan vastuuta omasta ja ryhmän oppimisesta. Pelejä voidaan hyödyntää oppimisessa myös siten, että oppijat tekevät pelejä itse tai opettavat pelihahmolle asioita. (Multisilta, Niemi & Lavonen 2014, 292.)

2.7 Oppimisteknologian haasteet

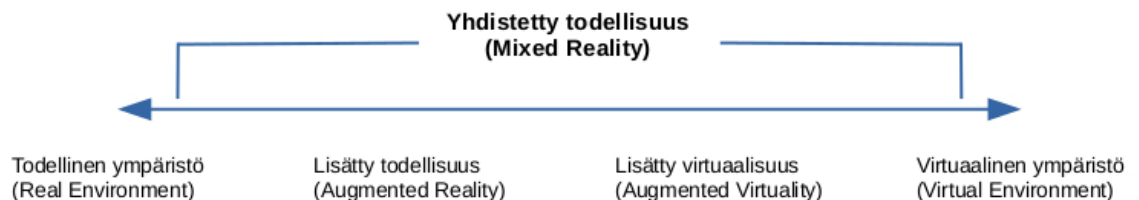
Ylen uutisten haastattelemat tutkijat Saari ja Sääntti eivät ole löytäneet vahvaa tutkimusnäyttöä siitä, että uuden tieto- ja viestintäteknologian käyttö toisi pitkäaikaisia positiivisia vaikutuksia oppimistuloksiin. Saari kertoo, että opetusteknologian historian aikana on tullut monia teknologisia ja pedagogisia innovaatioita, joiden on väitetty mullistavan käytössä olevat opetusmenetelmät ja oppimisympäristöt, mutta lupaukset eivät ole toteutuneet. Sääntti pelkää, ettei digitalisaatio ole aitoa, vaan esimerkiksi kirjoja vain laitetaan pdf:nä tableteille. Heidän mukaansa uuden teknologian vaikutuksia oppimiseen olisi syytä tutkia tarkemmin ja pidemmällä aikavälillä. (YLE uutiset 9.3.2017.) Lehtisen (2006, 271) mukaan "Tietotekniikan opetuskäyttöön kohdistuva tutkimus on osoittanut, että teknologialla sinänsä ei ole mitään tiettyä vaikutusta oppimiseen, vaan oppimisvaikutukset liittyvät aina tiettyyn tapaan käyttää teknologiaa oppimisympäristön osana".

Nykyinen oppimispelien tarjonta on erittäin epätasaista. Suuri osa tarjonnasta on varsin alkeellista. On olemassa todella hyviä pelejä, mutta niiden löytäminen voi olla vaikeaa. Tyypillinen ongelma on se, että pelit eivät ole kovin hyviä pelejä, eivätkä ne ole kovin hyviä oppimistarkoituksessa. (Järvilehto 2014, 145-146.) Hyvän pelin kehittämien on vaikeaa ja hyvän oppimispelin kehittäminen vielä vaikeampaa. Yhtenä haasteena on kytkeä pelit opetuskokonaisuuksiin niin, etteivät ne jää irrallisiksi oppimiskokemuksiksi (Vesterinen & Mylläri 2014, 56). Kouluissa haasteena on muun muassa se, että usein opettajat kokevat olevansa epävarmoja uuden teknologian ja sen sovellusten käytössä. Teknologian käyttöönoton esteet voivat olla sosiaalisia, teknisiä, hallinnollisia tai pedagogisia. Myös pedagogisesti mielekkään oppimateriaalin löydettävyyys verkossa koetaan ongelmana. (Multisilta ym. 2014, 288.)

Muutama vuosi sitten Suomessa suunniteltiin kansallista koulutuspilveä. Lisäksi Viro ehdotti Suomelle yhteisen koulutuspilven kehittämistä (Ilta-Sanomat 5.12.2013). Koulutuspilven sijaan saatiin Edustore, joka on kunnille tarkoitettu sähköisten oppimateriaalien kauppapaikka ja jakelukanava. Tämä on varmasti kaupallisille sisällöntuottajille mieluinen ratkaisu. Mutta palvelun käyttö riippuu kunnasta ja sen resursseista, joten tämä ratkaisu ei palvele kaikkia. Toisaalla Pelastakaa Lapset -järjestö on laittanut liikkeelle kansalaisaloitteen toisen asteen opintojen saamiseksi maksuttomiksi (Kaleva 14.9.2017). Uskon että kiinnostus ilmaisiin ja kaikille avoimiin oppimateriaaleihin tulee lisääntymään.

3 Lisätty todellisuus

Lisätty todellisuus (*Augmented Reality, AR*) lisää todellisen maailman näkymään kerroksen tietokoneella tuotettua tietoa. Tämä tieto voi olla esimerkiksi kuvia, ääntä, videoita tai tekstiä. Lisätty todellisuus viittaa kaikkiin tapauksiin, joissa näkymää muuten todellisesta ympäristöstä on täydennetty virtuaalisilla (tietokonegrafiikka) objekteilla (Milgram & Kishino 1994).

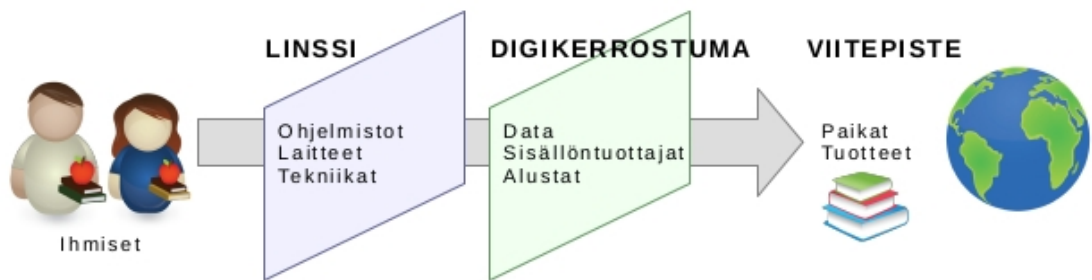


Kuvio 4. Milgramin jatkumo (Milgram & Kishino 1994)

Milgramin virtuaalisuus jatkumo (kuvi 4) kuvaa todellisen ja virtuaalisen maailman väliin jäävää yhdistettyä todellisuutta. Todellinen ympäristö on maailma sellaisena kuin me sen näemme. Lisätty todellisuus lisää päälle digitaalisen tietokerroksen, mutta näyttää todellisen ympäristön lävitseen. Lisätyssä virtuaalisuudessa todelliset objektit vaikuttavat virtuaaliseen ympäristöön. Virtuaalinen ympäristö eli virtuaalitodellisuus (*Virtual Reality, VR*) on täysin keinotekoinen ympäristö, joka peittää todellisen ympäristön kokonaan. Eli virtuaalitodellisuudessa mennään kokonaan sisään keinotekoiseen maailmaan, kun lisätyssä todellisuudessa ollaan läsnä todellisessa maailmassa, jota on täydennetty virtuaalisella lisätiedolla. Yhdistetty todellisuus (*Mixed Reality, MR*) on sekoitus todellista ja virtuaalista maailmaa, jossa fyysiset ja digitaaliset asiat ovat olemassa yhtä aikaa ja pystyvät kommunikoimaan keskenään (Tekes 2017). Termit lisätty todellisuus ja virtuaalitodellisuus ovat jo vakiintuneet suomen kieleen, tosin usein puhutaan vain AR:stä ja VR:stä. Mixed Reality termin suomennos ei ole vielä vakiintunut, ja siitä käytetään termejä: yhdistetty todellisuus, sekoitettu todellisuus ja täydennetty todellisuus.

Azuman (1997) mukaan lisätyn todellisuuden järjestelmällä on seuraavat kolme ominaisuutta: 1) yhdistää todelliset ja virtuaaliset objektit todellisessa ympäristössä, 2) interaktiivinen reaaliajassa, 3) kohdistaa todelliset ja virtuaaliset objektit keskenään. Todellisen ja virtuaalisen maailman yhdistämiseen tarvitaan todellisen maailman päällä oleva digitaalisen informaation digikerrostuma (*layer*), sen katseluun soveltuva linssi (*lens*), sekä todellisessa maailmassa oleva viitepiste (*reference point*). Digikerrostuma on alusta, jolle tuodaan sisällöntuottajien lataamaa dataa. Jotta linssi olisi älykäs, tarvitaan GPS ja hyperbolinen kolmiomittauslaite sijainnin määrittämiseen, kompassi laitteen

suunnan osoittamiseen, sekä kiihtyvyyssmittari määrittämään laitteen kulma suhteessa maanpintaan. Yleensä tarvitaan myös hyvä näyttö, mobiili laajakaistayhteys ja kamera, jotka löytyvät älypuhelimista. Viitepiste voi olla määrätty paikka todellisessa maailmassa, tai se voi olla jokin laitteella luettava koodi, kuten viiva-, 2D- tai QR-koodi. (Salmenkivi 2012, 67-69.) Edistyneempiä viitepisteitä ovat kuvat ja äänet, joiden tunnistamiseen on saatavilla sovelluksia (Salmenkivi 2012, 72). Seuraavassa kuvassa (kuvio 5) on kuvattu yhdistetyn todellisuuden elementit.



Kuvio 5. Yhdistetyn todellisuuden elementit (Salmenkivi 2012, 67)

Parhaimmillaan lisätty todellisuus rikastaa todellisuutta näyttämällä jotakin, jota ei muuten nähdä (Salmenkivi 2012, 83). Azuma (1997) mainitsee lisätyn todellisuuden tuomina hyötyinä sen, että se lisää käyttäjän havaintokykyä ja vuorovaikutusta todellisen maailman kanssa. Virtuaaliset objektit näyttävät tietoja joita ei voi suoraan havaita omilla aisteilla. Nämä tiedot auttavat käyttäjää suorittamaan reaali maailman tehtäviä. (Azuma 1997.)

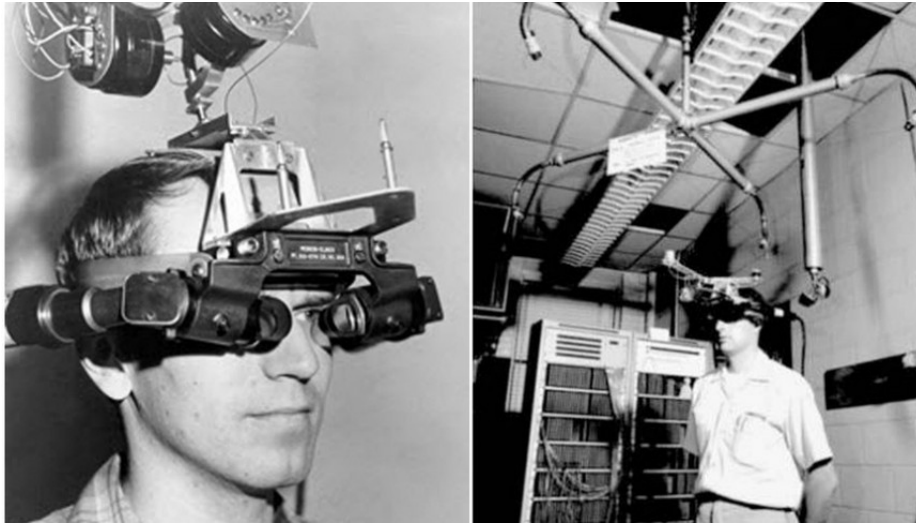
3.1 Lisätyn todellisuuden historia

"They are called Character Markers," continued the boy, "because the lenses catch and concentrate the character vibrations radiating from every human individual and reflect the true character of the person upon his forehead. If a letter 'G' appears, you may be sure his disposition is good; if his forehead is marked with an 'E' his character is evil, and you must beware of treachery."

L. Frank Baum – The Master Key (1901)

Ensimmäisenä mainintana lisätystä todellisuudesta pidetään L. Frank Baumin The Master Key -novellissa 1901 mainittuja elektronisia laseja, joilla saa tietoa henkilön luonteesta. Usein lisätyn todellisuuden historiasta kerrottaessa mainitaan elokuvien tekijä Morton Heligin Sensorama-laite vuodelta 1957 ja professori Ivan Sutherlandin kehittämä päässä pidettävä näyttö (*head-mounted display, HMD*) lempinimeltään The Sword of Damocles vuodelta [1968] (Sung 1.3.2011). Sensorama oli oikeastaan virtuaalitodellisuuden laite,

kun taas Damokleen miekassa oli läpinäkyviä osia, joiden läpi näki todellisen maailman. Damokleen miekka (kuva 2) ei ollut kovin käytännöllinen laite, sillä se oli täysin sidoksissa laboratorioympäristöön.



Kuva 2. The Sword of Damocles 1968 (Wareable 1.4.2016)

Vuonna 1992 Boeingin insinöörit Thomas Caudell ja David Mizell kuvasivat tutkimusjulkaisussaan "läpinäkyvät virtuaalitodellisuuden suojalasit", laitteen joka tehostaisi lentokoneiden kokoonpanon työntekijöiden näkymää monimutkaisissa työtehtävissä kuten lentokoneen sisäisissä kaapeloinneissa dynaamisesti muuttuvien nimilappujen ja tietojen avulla. Caudell nimesi teknologian lisätyksi todellisuudeksi. (Parkin 23.10.2016.) 90-luvulla myös Yhdysvaltain ilmavoimat ja Columbian yliopisto kehittivät lisätyn todellisuuden sovelluksia. Vuoteen 1999 asti lisätty todellisuus oli pitkälti vain tiedemiesten ulottuvilla, sillä laitteet olivat kalliita ja isoja sekä ohjelmistot monimutkaisia. Hirokazu Katon Nara-instituutissa kehittämä ARToolKit'in julkaisu avoimen lähdekoodin yhteisössä mahdollisti vuorovaikutteisten virtuaaliobjektien ja 3D-grafiikan sekä todellisen maailman videokuvan yhdistämisen. (Sung 1.3.2011.) Mobiiliteknologian kehitys ja helppokäyttöisten lisätyn todellisuuden tuotantovälineiden tulo on avannut uusia mahdollisuuksia hyödyntää lisättyä todellisuutta.

3.2 Lisätyn todellisuuden käyttö

Lisätyn todellisuuden kehitys on ollut erittäin vahvasti teknologiaan keskittynyttä, ja ideat mahdollisista käyttötavoista ovat tulleet jälkijunassa. Jossakin vaiheessa lisätyn todellisuuden käyttö saa kiinni tekniikan kehityksen, ja silloin alkaa tulla esiin todellisia palveluideoita. (Salmenkivi 2012, 83.) ICT-alan tutkimus- ja konsultointiyritys Gartner ennustaa Kehittyvien teknologioiden hype-sykli 2016 -raportissa, että

virtuaalitodellisuudelle ollaan jo löytämässä mielekästä käyttöä, mutta lisätty todellisuus etsii vielä sopivia käyttökohteita. Virtuaalitodellisuuden kehitys on lisättyä todellisuutta pidemmällä, ja Gartner ennustaa molempien teknologioiden lyövän läpi 5-10 vuodessa. (Gartner 16.8.2016.) Salmenkivi (2012, 94) huomauttaa, että lisätyn todellisuuden palvelut hyödyttäisivät paremmin käyttäjiä, jos ne sisältäisivät useita ominaisuuksia. Jos lisätyn todellisuuden sovelluksen käyttötarkoitus on hyvin rajallinen, se ei välttämättä ole kovin kiinnostava.

Eräs hyödyllinen lisätyn todellisuuden palvelu oli World Lens. World Lens käyttää puhelimen kameraa tekstin tunnistamiseen, esimerkiksi kyltissä, ja näyttää tekstin toisella kielellä alkuperäisellä taustalla. Enää ei siis tarvitse sanakirjaa tai kääntäjää vaan käännös näkyy saman tien. (Salmenkivi 2012, 86). Tämä palvelu on nyttemmin sulautettu osaksi Google Kääntäjää.

Lisätyn todellisuuden avulla voidaan luoda uutta sisältöä myös erilaisiin tuotteisiin, kuten leluihin, tekstiileihin, kirjoihin ja puuhakortteihin. Nämä sisällöt saa näkyviin älypuhelimella, tabletilla tai muulla soveltuvalla näyttölaitteella. (Beliaeff, Tharakan & Xiong 6.1.2017.) Näistä kirjoja ja puuhakortteja käytetään jo opetustarkoituksiin. Esimerkiksi DAQRI:n (2017) Elements 4D:ssä elävöitetään kemian opetusta kuutioiden avulla (kuva 3). Kuvassa 3 näkyy erinomaisesti se, kuinka kuutioissa olevia kuvia käytetään viitepisteinä ja tabletti toimii linssinä joka näyttää digikerrostuman. Kiinalainen startup-yritys NeoBear (2015) on tuonut markkinoille lapsille suunnitellun lisätyn todellisuuden laitteen, joka muistuttaa muotoilultaan suurennuslasia. Suurennuslasi sopii paremmin lasten käsiin kuin suorakulmion muotoiset älylaitteet. Yritys myös huomauttaa, ettei tiedetä soveltuvatko älylasit lapsille. (NeoBear 2015.)



Kuva 3. Ruutukaappauskuva DAQRI:n Elements 4D -kuutioista (DAQRI 2017)

Liikkeen tarkasti tunnistava teknologia mahdollistaa pelit, joissa puhelinta liikutellaan kädessä pelattaessa (Salmenkivi 2012, 68). Vuonna 2016 Pokémon Go sai liikkeelle miljoonia ihmisiä, ja pelitutkijat ennustavat vuodelle 2017 uutta lisätyn todellisuuden peliä, joka yhdistää toisilleen tuntemattomia ihmisiä ja kytkee videopelimäisen pelattavuuden todelliseen ympäristöön (Tiede 2016, 19). Lisätty todellisuus on vain kovin ohuesti mukana Pokémon Go:ssa. Pääasiassa pelaaja katsoo läpinäkymätöntä digitaalista karttanäkymää ja lisättyä todellisuutta hyödynnetään vain taustakuvana silloin kun pelaaja yrittää napata pokémonin. Lisäksi halvemmilla älylaitteilla ar-ominaisuus ei välttämättä toimi lainkaan (kuva 3). Syynä tähän on todennäköisesti se, että halvemmissä älylaitteissa on puutteellinen liikkeentunnistus. Mielestäni merkittävin oivallus Pokémon Go:ssa onkin se, että peli käyttää todellista maailmaa pelikenttänä, lisäksi se saa ihmiset liikkumaan ja tutustumaan uusiin paikkoihin ja ihmisiin. On myös huomattava, että Pokémon Go on tehnyt lisätyn todellisuuden teknologian tutuksi ihmisille.



Kuva 3. Lisätty todellisuus ei toimi kaikissa älylaitteissa

Innovaatorahoituskeskus Tekesillä on käynnissä Team Finland Mixed Reality -kampanja, joka tarjoaa rahoitusta, markkinatietoa ja verkostoja VR/AR-teknologiaratkaisujen kehittämiseen ja hyödyntämiseen liiketoiminnassa. Kampanjaan on varattu 30 miljoonaa euroa rahoitusta. Kampanja on tarkoitettu minkä tahansa toimialan yrityksille koosta riippumatta. Tavoitteena on, että Suomeen syntyisi VR/AR-teknologiaa ja sisältöjä tuottavia yrityksiä. Suomesta halutaan tehdä edelläkävijä VR/AR-teknologiassa. Tällä hetkellä VR/AR-markkinoiden koko maailmanlaajuisesti on noin 5 miljardia euroa, ja markkinoiden ennustetaan kasvavan voimakkaasti. (Tekes 2017.)

3.3 Lisätyn todellisuuden lasit

Lisätyn todellisuuden lasit eli ar-lasit tuovat käyttäjän näkökenttään hologrammeja ja uutta informaatiota todellisen maailman päälle, kun taas virtuaalitodellisuuden lasit eli vr-lasit vievät käyttäjän kokonaan virtuaaliseen maailmaan. Lisättyä todellisuutta pidetään yleisesti selvästi suurempana tulevaisuuden markkinana kuin virtuaalitodellisuutta. (Pänkäläinen 1.8.2016.) Tällä hetkellä ar-lasit eivät ole kovin hyviä. Lasit ovat melko isoja ja painavia, eikä kuva ole kovin tarkka, lisäksi objektit näyttävät kelluvan näkökentässä. Helgasonin mukaan viiden vuoden päästä ar-lasit ovat uskomattomia. (YLE uutiset 6.10.2016.) Yksi meitä silmälasien käyttäjiä askarruttava kysymys on se, miten hyvin älylaseja voi käyttää yhdessä silmälasien kanssa. Oma kokemukseni vr-laseista ei ollut kovin miellyttävä, mutta ar-laseja en ole kokeillut.

Älylasien terveysvaikutuksista ei ole vielä paljoa tietoa. Häkkisen (13.4.2017) mukaan virtuaalimaailma aiheuttaa monille pahoinvointia joka muistuttaa merisairautta. Pahoinvointi ja muut oireet liittyvät aivojen ja aistinelinten toimintaan. Virtuaalimaailma muuttaa aistielinten tietojen välityksen viivettä, ja aivot tulkitsevat tämän johtuvan myrkytystilasta. Oireita voidaan vähentää tekemällä rauhallisia sisältöjä. Silti pieni osa ihmisistä reagoi voimakkaasti, joten virtuaalitodellisuus ei sovi kaikille. (Häkkinen 13.4.2017.) Oletettavasti lisättyä todellisuutta käytettäessä koetut oireet ovat lievempiä kuin virtuaalitodellisuudessa. Mutta todennäköisesti ar-lasitkaan eivät sovi kaikille, ja lasten kanssa on syytä noudattaa erityistä varovaisuutta.

Campbell on huolissaan teknologiaan liittyvästä hypestä. Laseja on olemassa, mutta niille ei ole juuri sisältöä. Hän korostaa, että sovellusten tulisi ratkaista oikeita ongelmia. Hänen mukaansa lasit ovat hyviä kolmeen asiaan: simulaatioihin, etäopastukseen ja kompleksisten asioiden visualisointiin. (Campbell 17.1.2017.) Tulevaisuudessa lisättyä todellisuutta hyödynnetään todennäköisesti ar-laseilla, mutta ne ovat vasta kehitysvaiheessa. On myös mahdollista, että kehitetään kokonaan uusia tapoja hyödyntää lisättyä todellisuutta. Useimmilla lapsilla ja nuorilla on jo älypuhelin ja/tai tabletti, joten lisättyä todellisuutta on järkevää lähteä hyödyntämään tutuilla laitteilla.

4 Tutkimuksen tausta

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää asiantuntijahaastattelujen avulla lisätyn todellisuuden mahdollisuuksia oppimisessa. Lisäksi tarkoitus on pohtia, miten lisättyä todellisuutta voitaisiin hyödyntää lasten ja nuorten sekä perheiden vapaa-ajalla tapahtuvassa pelillisessä oppimisessa. Haastateltavilla asiantuntijoilla ei välttämättä ole tietoa juuri tästä aiheiden yhdistelmästä, joten tutkimuksessa selvitetään yleisellä tasolla lisätyn todellisuuden mahdollisuuksia oppimisessa. Tutkimuksessa haetaan asiantuntijoiden näkökulmia siihen, millaisia mahdollisuuksia lisätyn todellisuuden teknologia tuo oppimiseen. Lisäksi haetaan vastausta siihen, millaisten sisältöjen esittämiseen lisätty todellisuus soveltuu erityisen hyvin. Toisin sanoen, mitä lisätty todellisuus voi tuoda oppijan näkyville, mitä ei muuten pystytä helposti esittämään. Tästä päästään kysymykseen siitä, millaista lisäarvoa lisätty todellisuus voi ylipäänsä tuoda oppijalle.

Tekijän henkilökohtaisena tavoitteena on tutkimuksen teon avulla oppia haastatteluiden tekoon, tiedon keräämiseen ja tiedon analysointiin tarvittavia ammatillisia taitoja. Tutkimuksen tuloksia voidaan käyttää pohdittaessa lisätyn todellisuuden hyödyntämistä oppimisessa. Asiantuntijoiden näkemykset lisäystä todellisuudesta voivat tuoda esille uusia näkökulmia aiheeseen.

4.1 Tutkimusmenetelmät

Tutkimus on luonteeltaan kvalitatiivinen eli laadullinen. Tutkimuksessa pyritään käsittelemään tutkittavaa ilmiötä mahdollisimman kokonaisvaltaisesti (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 157). Asiantuntijoiden ajatuksia ja näkemyksiä aiheesta pyritään tuomaan esille mahdollisimman laaja-alaisesti. Alasuutarin mukaan laadullisessa tutkimuksessa tulokset esitetään usein dekkarimuodossa: ”lukija johdatellaan vähitellen, johtolankojen esittelyn ja niiden puntaroinnin myötä vasta lopussa paljastettavaan loppuratkaisuun” (Hirsjärvi ym. 2007, 260-261).

Tutkimusmenetelmäksi valittiin haastattelut, koska haastattelut antavat syvällisempää tietoa kuin kyselyt. Olen jo aiemmin havainnut haastatteluiden teon erittäin opettavaiseksi kokemukseksi. Hyväksi haastattelijaksi kehittyminen vaatii paljon harjoittelua, johon tämän tutkimuksen teko antaa hyvää harjoitusta. Vaikka laadullisessa tutkimuksessa laatu on määrää tärkeämpi tekijä, niin kovin pienestä vastausmäärästä ei välttämättä saa irti riittävästi tietoa. Todennäköistä on, että tutkimuksen vastausmäärä jää pieneksi. Tästä syystä puhelinhaastattelun sijaan on mahdollista vastata myös sähköpostihaastatteluun. Uskon että puhelinhaastattelut ovat tutkimuksen kannalta parempia, mutta

sähköpostihaastattelut täydentävät aineistoa siten, että tutkimus on kokonaisuudessaan relevantti. Alun perin tarkoitus oli tehdä haastatteluja myös kasvotusten, mutta siitä luovuttiin, koska haastateltavat olivat eri puolilla Suomea.

4.2 Haastattelukysymykset

Tutkimuksen onnistumisen edellytyksenä on haastattelujen onnistuminen. Siksi on tärkeää laatia kysymykset huolella. Varsinaisia haastattelukysymyksiä on kymmenen kappaletta. Nämä kysymykset löytyvät liitteestä 1 – Haastattelukysymykset. Puhelinhaastatteluissa käytössä on laajempi kysymyspatteristo. Sähköpostihaastatteluissa kysymysten määrä on käytännön syistä huomattavasti rajatumpi. Tällä halutaan tehdä vastaamisesta mahdollisimman helppoa ja lisätä vastaajien määrää. Puhelinhaastatteluissa tarkoituksena on myös kysyä haastateltavilta tarkentavia kysymyksiä haastattelun aikana, sekä mahdollisuuksien mukaan tehdä joitain haastateltavalle räätälöityjä kysymyksiä. Sähköpostihaastatteluissa on mukana vain seuraavat viisi kysymystä:

- Mihin tarkoituksiin lisättyä todellisuutta voitaisiin hyödyntää oppimisessa?
- Millaisten sisältöjen esittämiseen lisätty todellisuus sopii erityisen hyvin?
- Millaista lisäarvoa lisätty todellisuus voi luoda käyttäjälle?
- Miten tekoälyä voisi hyödyntää lisätyn todellisuuden sovelluksissa?
- Mitkä ovat lisätyn todellisuuden lähitulevaisuuden näkymät oppimisessa?

Nämä ovat mielestäni olennaisimmat kysymykset, jotka vastaavat siihen, mihin lisättyä todellisuutta kannattaa oppimistarkoituksissa käyttää. Lisätty todellisuus on yksi tapa tuoda esille kiinnostavaa oppisisältöä, joten on olennaista selvittää, mihin lisätty todellisuus soveltuu erityisen hyvin.

Kysymys tekoälyn hyödyntämisestä lisätyn todellisuuden sovelluksissa ei oikeastaan kuulu tähän joukkoon. Sain idean kysymykseen The Guardianin podcastista (Stuart 23.5.2016), pelinkehittäjien paneelikeskustelussa esitettiin ajatus tekoäly-kumppanista jolle pelaaja voi kertoa pelin tapahtumista ja jakaa ajatuksiaan esim. illalla leirinuotion äärellä. Lapset eivät välttämättä kerro aikuiselle mitä ovat pelissä oppineet, mutta tällaisen kumppanin avulla voisi selvittää, onko lapsi sisäistänyt oppimispelin sisällön. Paneelikeskustelijat uskoivat, että tulevaisuudessa tekoälyn avulla voidaan tarjota pelaajille myös yksilöllisiä pelikokemuksia (Stuart 23.5.2016). Oppimisen kannalta mahdollisuus yksilölliseen oppimispolkuun pelissä on mielenkiintoinen.

4.3 Tutkimuksen toteutus

Pyrin löytämään sopivia asiantuntijoita pääasiassa lehti- ja nettiartikkeleiden avulla, joissa käsitellään lisättyä todellisuutta ja sen hyödyntämistä opetukseen soveltuvalla tavalla.

Asiantuntijat joita lähestyin, voidaan jakaa karkeasti kolmeen ryhmään: lisättyä todellisuutta hyödyntävien organisaatioiden edustajat, lisätyn todellisuuden opetuskäyttöön perehtyneet henkilöt, sekä lisätyn todellisuuden / opetusteknologian tutkijat. Tarkoituksenani oli saada erilaisia näkökulmia lisättyyn todellisuuteen.

Tutkimuksen haastattelut tehtiin kesä- ja elokuun 2017 aikana. Haastattelut tehtiin sähköpostin ja puhelimen välityksellä. Haastattelupyynnöjä lähetettiin yhteensä 27 kappaletta. Luvussa on mukana vain onnistuneesti lähetetyt viestit. Olisin halunnut haastatella myös muutamia muita asiantuntijoita, mutta en löytänyt ajan tasaisia yhteystietoja. Haastatteluja tehtiin yhteensä 6 kappaletta, näistä 3 oli puhelinhaastatteluja ja 3 oli sähköpostihaastatteluja.

5 Tutkimuksen tulokset ja pohdintaa tuloksista

Tutkimuksessa selvitettiin lisätyn todellisuuden mahdollisuuksia oppimisessa haastatteleamalla asiantuntijoita, joilla on tietämystä lisätyn todellisuuden hyödyntämisestä eri tarkoituksiin. Haastatellut asiantuntijat (katso liite 2 – Tutkimuksessa haastatellut asiantuntijat) tarkastelivat lisättyä todellisuutta hyvin erilaisista perspektiiveistä. He toivat esille kiinnostavia ja erilaisia näkökulmia aiheeseen.

Seuraavissa alaluvuissa käsittelen tutkimuksen tuloksia teemoittain en kysymyksittäin. Tähän ratkaisuun päädyin koska kysymykset ja vastaukset ristesivät monessa kohtaa. Olen pyrkinyt esittämään tutkimustulokset lukijalle mielekkäässä järjestyksessä. Osa asiantuntijoista on vastannut joihinkin kysymyksiin hyvin lyhyesti. Tämä ongelma esiintyi erityisesti sähköpostihaastatteluissa. Siksi olen joutunut tulkitsemaan ja yhdistelemään vastauksia. Puhelinhaastattelut olen pyrkinyt litteroimaan tallenteelta huolellisesti ja suorat lainaukset erityisen huolellisesti. Muutamia puheessa esiintyviä toistoja olen poistanut, nämä poistot on merkitty – – .

Lopuksi pohdin haastattelututkimuksen tuloksia, ja kerron niistä tekemistäni johtopäätöksistä. Pohdinnat itse tutkimuksen teosta löytyvät seuraavasta 6. luvusta (katso luku 6.1 – Tutkimuksen teko), jossa pohdin koko opinnäytetyöprosessia ja omaa oppimista. Siinä yhteydessä pohdin myös tutkimuksen luotettavuutta ja validiteettia.

5.1 Lisätyn todellisuuden hyödyntäminen oppimisessa

Neljä haastateltavaa kertoi, että lisättyä todellisuutta voidaan hyödyntää käytännön taitojen oppimiseen työpaikoilla esimerkiksi kokoonpano- ja korjaustyössä. Työntekijä voi lukea ohjeita tai seurata opastusvideota lisätyn todellisuuden laseilla samalla kun kädet ovat vapaat työskentelyyn. Käytettävyyden kannalta lisätyn todellisuuden käyttöliittymän olisi hyvä toimia myös ääniohjauksella. Lisätty todellisuus voi auttaa oppijaa ymmärtämään, miten jokin laite toimii. Lisäksi se nopeuttaa työskentelyä ja vähentää virheen mahdollisuuksia. Lisätty todellisuus sopii myös etäopastukseen. Kokeneempi työntekijä tai erityisasiantuntija voi auttaa asentajaa työssään kameranäytön ja arkkäyttöliittymän avulla.

"Tosi paljon tiedän, että teollisuusyritykset ovat lähteneet tutkimaan sitä ja käyttämään sitä." - Asiantuntija A

"Yritysmailmassa se mahdollistaa mittavat säästöt jos voidaan siirtää mahdollisimman paljon perehdytyksestä lisättyyn todellisuuteen." - Asiantuntija B

Kuten aiemmin lisätyn todellisuuden historiaa käsitellessäni mainitsin, Boeingin insinöörit Caudell ja Mizell havaitsivat 90-luvulla lisätyn todellisuuden mahdollisuudet teollisuudessa. Nyt teknologia alkaa olla kypsä sen hyödyntämiseen laaja-alaisesti.

Kolme haastateltavaa mainitsi, että lisättyä todellisuutta voidaan käyttää myös suunnittelun apuna. Lisätyn todellisuuden avulla voidaan tarkastella esimerkiksi laitteen tai rakennuksen 3D-mallia (hologrammia) eri puolilta ja halkileikkauksilla sekä miltä se näyttäisi luonnollisessa koossa tai oikeassa ympäristössä.

"AR:n avulla voi havainnollistaa miltä esim. suunniteltu asia näyttäisi oikeassa ympäristössä. Näin voidaan luoda ympäristöön paremmin soveltuvia asioita."

- Asiantuntija C

Viisi haastateltavaa otti esille sen, että lisätty todellisuus soveltuu asioiden havainnollistamiseen. Asiat joita on vaikea tai jopa mahdotonta esittää perinteisin menetelmin voidaan saada esille lisätyn todellisuuden avulla. Havainnollistamisessa voidaan hyödyntää 3D-malleja, liikettä, ääntä, animaatioita ja objektien manipulointia.

"Näen, että lisätyn todellisuuden arvo oppimiselle on siinä, miten sen avulla voidaan tuoda erilaisista näkymättömissä olevista fyysisen maailman asioista lisätietoa oppijalle "tässä ja nyt". Etenkin tulevaisuudessa, kun datalaset ovat kehittyneet erinomaisiksi, tämä lisätieto on mahdollista vielä tarjota huomaamattomasti ja käyttäjälähtöisesti oppijan näkökenttään siten, että se ei häiritse muuta toimintaa vaan tarjotaan hienovaraisesti ja fyysiseen toimintaympäristöön integroituneesti." - Asiantuntija D

Kaksi haastateltavaa sanoi, että lisättyä todellisuutta voi käyttää myös motivoivana elementtinä oppimisessa. Se voi tehdä oppimisesta mielenkiintoisempaa, hauskeempaa ja pelillisempää varsinkin nuoremmille lapsille.

"Jos AR tukee oppimistavoitetta ja puntaroitavana on eri teknologioita suurin piirtein samoilla kustannuksilla ja yhtä hyvillä oppimistuloksilla noin lähtökohtaisesti, AR voisi olla hauska lisä." - Asiantuntija D

Kaksi haastateltavaa toi esille myös oppijoiden itsensä tuottaman sisällön. Lisätyn todellisuuden avulla oppija voi myös itse tai usein pienissä ryhmissä, tuottaa fyysiseen maailmaan lisätietoa, esimerkiksi digitaalisia muistilappuja tai paperilla olevaan kuvaan liitettyä videosisältöä. Asiantuntija E kertoi Aurasma sovelluksesta, jonka avulla opiskelija voi esimerkiksi ottaa valokuvan kuvaamataidon tunnilla tekemästään teoksesta ja liittää

siihen videon, jossa opiskelija kertoo kuvan merkityksestä hänelle. Kun katsot valokuvaa sovelluksen läpi niin näet tämän videon.

5.2 Lisätyn todellisuuden sisällöt

Neljä haastateltavaa mainitsi historialliset kohteet, esineet ja tapahtumat yhtenä mahdollisena lisätyn todellisuuden käyttökohteena. Erityisesti elämyksellisissä ja kokemuksellisissa oppimistilanteissa lisätty todellisuus voi tehdä kokemuksesta elävämmän verrattuna perinteiseen tekstipohjaiseen tietoon.

Asiantuntija E kertoi Kaakkois-Aasiassa kokemastaan elämyksestä seuraavaa: ”Näyttely näistä Kiinan terrakottasotilaista, ja niissä ei ole väriä, ne on vaan harmaita. – Kun katsottiin lisätyn todellisuuden sovelluksen läpi niitä sotilaita niin ne näki väreissä. Minkälaisia ne värit olis alun perin voineet olla.”

Kerätessäni materiaalia opinnäytetyöhön luin useasta lisätystä todellisuudesta hyödyntävästä museoelämyksestä niin Suomessa kuin muualla maailmassa. Muun muassa Hämeen linnassa pääsee lisätyn todellisuuden sovelluksen avulla katsomaan miltä Ritarisali on ennen näyttänyt (YLE uutiset 10.2.2017). Lisätty todellisuus voi tehdä historiasta elävämpää ja kiinnostavampaa.

Neljä haastateltavaa kertoi lisätyn todellisuuden soveltuvan hyvin luonnontieteellisten sisältöjen havainnollistamiseen. Sitä voidaan hyödyntää anatomian, biologian, kemian, fysiikan, maantiedon sekä matematiikan sisältöjen esittämiseen.

”Biologiassa pieniin yksityiskohtiin meneminen tai maantiedossa maanalaisten muodostelmien esittely.” - Asiantuntija F

Haastateltavat olivat yhtä mieltä siitä, että lisätty todellisuus soveltuu hyvin erilaisten kolmiulotteisten objektien ja visuaalisen lisäinformaation esittämiseen. Mutta myös muita aistikanavia voidaan hyödyntää.

”Lisätty todellisuus mahdollistaa erilaisten asioiden havainnollistamisen elävämmän käyttäjälle 3D-mallien, animaation, äänien ja lisätyn todellisuuden tapahtumiin vaikuttamisen kautta. Lisätty todellisuus lisää nimensä mukaisesti todellisuuteen uuden ulottuvuuden ja sitä voidaan käyttää moneen tarkoitukseen.” - Asiantuntija F

”Mun mielestä se tärkein pointti on siinä, että lisättyä todellisuutta kannattaa käyttää silloin kun sillä reaali maailmalla ja sillä virtuaali-informaatiolla on joku relaatio. Että se on niinku järkevää näyttää se virtuaalinen informaatio siten, että se on tuotu siihen todelliseen maailmaan. Jos ne eivät liity toisiinsa niin silloin pelkkä grafiikka – – tai kuvat voivat riittää.” - Asiantuntija A

5.3 Lisätyn todellisuuden tuoma lisäarvo

Kysymykseen lisätyn todellisuuden tuomasta lisäarvosta neljä haastateltavaa toi esille lisäarvon erityisesti työssä tapahtuvan oppimisen näkökulmasta. Haastateltavien mukaan lisätty todellisuus voi nopeuttaa ja tehostaa käytännön taitojen oppimista. Ar-lasit mahdollistavat ohjeiden ja/tai opastuksen seuraamisen samalla kun kädet ovat vapaana työskentelyyn. Lisätyn todellisuuden avulla voidaan varmistaa, että asiat on tehty oikein ja myös virheiden määrä vähenee.

Kolme haastateltavaa sanoi lisätyn todellisuuden tuovan lisäarvoa oppijalle siten, että se auttaa asioiden ja ilmiöiden havainnollistamisessa sekä auttaa tilallisessa hahmottamisessa. Siitä voi olla erityistä hyötyä erilaisille oppijoille ja ihmisille joilla on hankaluuksia tilallisessa hahmottamisessa. Lisätyn todellisuuden avulla voidaan tuoda oppijalle tietoa eri muodoissa ja hyödyntää eri aistikanavia. Tämä tukee myös asioiden muistamista.

”Se on ihan eri asia lukea anatomian kirjasta, katsoa kuvia ja tekstiä, kuin oikeasti pyöritellä sitä ihmistä siinä edessä.” - Asiantuntija E

Lapsella tai nuorella voi olla hyvin vahva käsitys siitä, että hän on huono jossain aineessa tai ettei hän ymmärrä jotain asiaa. Lisätty todellisuus voi tuoda asian esille siten, että oppija ymmärtää vaikean asian. Näin oppijan käsitys omasta kyvykkyydestä kasvaa eli itsemääräämisteorian mukainen kompetenssi lisääntyy, joka puolestaan tukee motivaatiota.

5.4 Muita löydöksiä

Haastateltavilta tuli useita ideoita, miten tekoälyä voisi hyödyntää lisätyn todellisuuden sovelluksissa. Tekoälyä voisi hyödyntää datan visualisoinnissa lisätyn todellisuuden esityksissä. Tekoälyä voisi käyttää myös lisätyn todellisuuden simulaatioissa, miten eri vaihtoehdot vaikuttavat muihin tekijöihin, lopputulokseen tai ihmisten käyttäytymiseen. Tekoälyä voisi käyttää myös prosessien optimointiin. Tekoäly voisi jopa korvata ihmisen etäopastuksessa. Lisäksi tekoäly voisi arvata, mitä lisätyn todellisuuden sisältöä käyttäjä

haluaa nähdä. Esimerkiksi kun ihminen on juna-asemalla, hänelle näytetään juna-aikataulut. Toisaalta tässä ei välttämättä tarvitse hyödyntää tekoälyä, sillä ar-sisältö voi olla paikkasidonnaista. Lisättyä todellisuutta hyödynnetessä on syytä miettiä, mitä tietoa käyttäjä todella tarvitsee.

Tästä tuli mieleeni Keiichi Matsudan (2016) taideprojekti Hyper-Reality, joka kuvaa eräänlaisen yhdistetyn todellisuuden helvetin. Mielestäni video kuvaa hyvin sen, miten yhdistettyä todellisuutta ei pidä hyödyntää. On hienoa, jos käyttäjälle voidaan näyttää sellaista sisältöä, jota hän haluaa nähdä. Toivottavasti lisätyn todellisuuden näkymiä ei tulla täyttämään mainoksilla, mutta pahoin pelkään, että liikuttaessa todellisessa maailmassa ar-lasit päässä, kaupallinen sisältö voi kirjaimellisesti hyppiä silmille. Onneksi tätä ongelmaa tuskin tulee olemaan työ- tai opetuskäyttöön tehdyissä sovelluksissa.

Asiantuntija A toi esille mahdollisuuden tekoälyn hyödyntämisessä oppimistilanteissa tai työssä siten, että tekoäly seuraa taustalla tekijän oppimista tai työskentelyä. Tarvittaessa tekoäly antaisi tekijälle ohjeita ja opastusta. Tekoäly voisi myös toistaa harjoituksia joissa oppija tarvitsee vielä harjoitusta. Haastateltava tosin huomautti, että jos ohjeet ovat liian hyviä, oppijan omat taidot eivät välttämättä kehity. Tekoäly voisi analysoida, mitä oppija jo osaa ja missä tarvitaan vielä tukea ja vähitellen vähentää opastusta. Tämä on kiinnostava lisä sivulla 22 viittaamaani pelinkehittäjien paneelikeskusteluun.

Kaksi haastateltavaa totesi, että tulevaisuudessa lisättyä todellisuutta hyödynnetään todennäköisesti yhdessä muiden uusien tai samankaltaisten teknologioiden kanssa. Esimerkiksi puheen- ja eletunnistusta tullaan hyödyntämään lisätyn todellisuuden sovelluksissa ja käyttöliittymissä. Myös esineiden internetin (IoT) keräämän datan näyttäminen todellisessa ympäristössä on todennäköistä. Asiantuntija D sanoi, että lisätty todellisuus integroituu erilaisiin luonnollisiin näyttöihin, kuten ikkunat tai kypärän visiiri. Myös erilaiset älypinnat ovat todennäköisiä.

5.5 Tulevaisuuden näkymät oppimisessa

Haastateltavien mukaan lähitulevaisuudessa lisätyn todellisuuden käyttö tulee yleistymään. Teknologiaa hyödynnetään jo teollisuusyrityksissä. Tällä hetkellä lisätty todellisuus ei ole vielä kovin tunnettu opetuksen näkökulmasta. Lisättyä todellisuutta voidaan jo hyödyntää mobiililaitteilla, mutta ar-laseissa ja niiden käyttöliittymissä on vielä hiomista muun muassa käytettävyyden osalta. Käytön tulisi olla intuitiivista ja sujuvaa. Sisällön tuottaminen lisätyn todellisuuden sovelluksiin on kuitenkin aikaa vievää, sillä valmista sisältöä ei vielä ole, vaan jonkun täytyy se tuottaa jollain tuotantovälineellä.

”Lisätty todellisuus on jo nyt käyttökelpoinen tekniikka käytettäväksi opetuksessa. Laitteet ovat käyttökelpoisella tasolla ja mobiililaitteita löytyy monesta koulusta. Lisätyn todellisuuden pitäisi vain päästä suuren yleisön tietoisuuteen ja sitä pitäisi ottaa opetuskäyttöön askel kerrallaan. Lähitulevaisuudessa voisi olla mahdollista tehdä oppikirjoihin ja muuhun opetusmateriaaliin lisääaineistoa joka näkyisi koulujen mobiililaitteilla lisätyn todellisuuden sovelluksen avulla.” - Asiantuntija F

Lisätyn todellisuuden sovellukset voivat olla isoja ja näyttäviä eli kalliita ja teknisesti haastavia, tai pieniä ja kivoja todellisuuden rikastajia, joita kuka tahansa voi itse tehdä. Tällä hetkellä yhtenä haasteena on tunnettavuus. Lisätyn todellisuuden mahdollisuuksia ei yksinkertaisesti vielä tunneta. Itse tekemisen haasteena on myös valmiiden helposti muokattavien sisältöjen puute. Ei ole olemassa mitään AR clip art -kirjastoa. Myös oppilaitosten resurssit tieto- ja viestintäteknologian suhteen ovat hyvin erilaisia. Lisäksi lisätyn todellisuuden sovellusten kehittäminen lähtee pitkälti oman kiinnostuksen ja itseopiskelun kautta, siihen ei ole valmista opintopolkua.

5.6 Pohdintaa tutkimustulosten pohjalta

Ammatillisessa koulutuksessa ja ammatillisten taitojen opettelussa lisättyä todellisuutta voitaisiin hyödyntää monin eri tavoin. Erilaiset visualisoinnit ja simulaatiot sekä ohjeet ja etäopastus olisivat varmasti hyödyllisiä käyttökohteita teknologialle. On myös syytä huomioida hallituksen esitys ammatillisen koulutuksen uudistamisesta. Esityksen mukaan työpaikoilla tapahtuvaa oppimista lisätään, ja ammattitaito osoitettaisiin näyttämällä se käytännön työtehtävissä työpaikalla (Opetus- ja kulttuuriministeriö 24.4.2017). Kuitenkin työpaikoilla on jo nyt haastavaa löytää aikaa työssäoppijoiden ohjaamiseen ja perehdytykseen. Lisätty todellisuus voi auttaa tässä, ja myös tekoälyä voisi hyödyntää. Lisäksi tekoälyä voisi mielestäni hyödyntää esimerkiksi turvallisten työtapojen, optimaalisten liikeratojen, sekä työergonomian havainnoinnista ja opastamisessa käyttäjälle.

Lisättyä todellisuutta voidaan hyödyntää myös laajemmin erilaisten taitojen opettelussa. Monien taitojen opettelu tapahtuu vapaa-ajan harrastuksena. YouTubesta löytyy valtavasti harrastusaiheisia opastus ja tee-se-itse -videoita, mutta videon katsominen samalla kun tekee jotain, on usein hankalaa. Lisätyn todellisuuden näytöt tuovat nämä ohjeet näkyville jättäen kädet vapaaksi. Lisäksi ar-näyttö voisi olla hyödyllinen erikätiselle oppijalle. Oikeakätisen voi olla vaikeaa opettaa esim. neulomista tai soittimella soittamista vasenkätiselle (ja päinvastoin), mutta ar-lasit tai kaksipuolinen ar-näyttö voisi kääntää kuvan molemmille sopivalla tavalla ja toimia näin hahmottamisen apuna.

Lisätyn todellisuuden mahdollisuudesta näyttää asioita joita ei voi muuten nähdä on hyötyä esimerkiksi tekniikasta kiinnostuneelle lapselle. Lapsen ei tarvitse hajottaa laitetta osiin tutkiessaan miten se toimii. Lisätyn todellisuuden avulla voidaan havainnollistaa, miten asiat toimivat niin mikro- kuin makrotasolla. Lisätty todellisuus mahdollistaa todellisuuden rikastamisen informaatiolla, joka on meiltä piilossa. Tämä on mielestäni lisätyn todellisuuden motivoiva ja kiinnostusta herättävä tekijä. Lisäksi jos oppija lisätyn todellisuuden avulla ymmärtää jonkun asian, mitä hän ei ole muuten ymmärtänyt, niin teknologiasta on silloin oikeasti hyötyä.

Kaupungistumisen jatkuessa myös syrjäseutujen etäopetuksessa voidaan hyödyntää lisättyä todellisuutta. Toki etäyhteyksiä käytetään jo opetuksessa, mutta lisätty todellisuus mahdollistaa esimerkiksi yhdessä tekemisen virtuaaliobjektien ympärillä. Lisäksi pienessä kouluyhteisössä ei välttämättä ole muita, jotka ovat kiinnostuneita samoista asioista kuin oppija itse, mutta verkosta voi löytää muita samanhenkisiä oppijoita. Kuten teoriaosassa todettiin, sosiaalinen kiinnittyminen ylläpitää ja vahvistaa oppijan sisäistä motivaatiota. Lisätyssä todellisuudessa oppijoiden välinen vuorovaikutus on läheisempää ja myös tunnereaktiot välittyvät paremmin kuin esimerkiksi virtuaalitodellisuudessa täysin virtuaalisten avatarien välityksellä.

5.7 Johtopäätökset

Tutkimuksessa ei juuri tullut esiin lisätyn todellisuuden hyödyntäminen pelillisessä oppimisessa, joten pohdin asiaa Pokémon Go:n pohjalta. Lisättyä todellisuutta voisi hyödyntää esimerkiksi toiminnallisessa oppimisessa siten, että suunnistetaan lähiympäristössä ja etsitään rasteja. Nämä rastit ovat virtuaalisia objekteja, ja niissä voisi olla myös tehtäviä tai muuta aktiviteettia. Tämänkaltaisia sovelluksia on jo olemassa. Esimerkiksi jotkut lisätyn todellisuuden museo-sovellukset toimivat jo eräänlaisina rasteina museossa tai historiallisessa ympäristössä. Tästä tuli mieleeni, että nuoremmat lapset voisivat innostua tarinallisesta lisätyn todellisuuden aarteiden metsästyksestä. Suorittamalla tehtävän rastilla saa vihjeen seuraavan rastin sijainnista ja lopulta vihjeet johdattavat aarteiden luokse.

Lisätty todellisuus tekee todellisesta maailmasta avoimen pelimaailman eli niin sanotun hiekkalaatikopelin, jossa pelaaja voi vapaasti liikkua ja tutkia sitä. Näin pelissä eteneminen on epälineaarista ja pelaajalla on monta eri keinoa saavuttaa asetetut tavoitteet. Pokémon Go:ssa moni on kokenut flow-kokemuksen. Pelaaja ei välttämättä edes koe harrastavansa samalla liikuntaa. Lisäksi monelle pelaajalle on tuttu tilanne, jossa suunnitellun kävelyreitit ulkopuolella näkyy uusi pokémon, joka on pakko käydä

keräämässä. Pokémon-reissuilla vierähtää helposti paljon enemmän aikaa kuin oli alun perin suunnitellut.

Parhaimmillaan lisätyn todellisuuden käyttö oppimisessa voi tukea oppijan sisäistä motivaatiota eri tavoin. Vaikeiden asioiden hahmottamisen helpottaminen voi auttaa oppijaa tuntemaan itsensä päteväksi, yhdessä tekeminen puolestaan lisää sosiaalista kiinnittymistä, lisäksi avoin oppimisympäristö (eli todellinen maailma) lisää oppijan autonomian tunnetta. Oppijan motivaatiota voidaan tukea myös siten, että oppija pystyy itse vaikuttamaan tavoitteisiinsa. Käytettäessä pelillisiä elementtejä lisätyssä todellisuudessa, oppija voi myös helpommin saavuttaa flow-tilan. Toisaalta myös työpaikoilla tapahtuvassa ei-pelillisessä oppimisessa lisätty todellisuus voi auttaa ihmistä pääsemään flow-tilaan työskennellessään, sillä lisäinformaatio voidaan tuoda työntekijän näkökenttään siten, ettei se häiritse ja keskeytä työskentelyä.

Tutkimustulosten pohjalta sanoisin, että lisätyn todellisuuden hyödyntämistä ammatillisessa oppimisessa olisi syytä tutkia tarkemmin. Käytännön ammattien opiskelu vaatii paljon harjoittelua, mutta harjoittelua ei välttämättä ole riittävästi oppilaitoksissa eikä edes työharjoittelupaikoilla. Ei yksinkertaisesti ole riittävästi resursseja siihen. Oppimisessa voisi aluksi hyödyntää lisätyn todellisuuden harjoitussimulaatioita, ja kun oppijan taidot kehittyvät, siirtyä oikeaan työntekoon lisätyn todellisuuden (ja tekoälyn) avustuksella.

Toinen tutkimuskohde lisätyn todellisuuden käytöstä olisi, miten se auttaa asioiden hahmottamisessa. Eli toisin sanoen, miten tieto kannattaa esittää lisätyssä todellisuudessa, jotta se tukee oppimista mahdollisimman hyvin. Tähän liittyy myös käytettävyytstudkimus. Erityisesti työympäristössä lisätyn todellisuuden viestit eivät saa häiritä käyttäjää.

6 Pohdintaa opinnäytetyöstä

Digitaalisiin oppimispeleihin olen aiemmin tutustunut Tietotekninen selvitys ja kouluttaminen -kurssilla. Käsittelin silloin aihetta hyvin yleisellä tasolla, joten oli selvää, että aiheeseen täytyy ottaa uusi lähestymiskulma, mikäli aion tehdä aiheesta opinnäytetyön. Sopivan lähestymiskulman löytäminen oli vaikeaa. Opinnäytetyön yksi lähtöajatus oli ongelma, että lasten ja nuorten vapaa-ajan pelaaminen on pitkälti viihteellistä. Varsinaiseksi ongelmaksi tämä muuttuu siinä vaiheessa, kun pelaaminen on liiallista. Varsinkin pojat ovat riskiryhmää, koska tytöille muu sosiaalinen toiminta on usein tärkeämpää. Yhdessä vaiheessa pohdin jopa sitä, että ottaisin pelaamisen ja syrjäytymisen opinnäytetyöni aiheeksi, mutta se olisi ollut hieman turhan raskas aihe.

Opinnäytetyöseminaarissa minua pyydettiin perustelemaan edellä esittämäni väite. Tästä aiheesta on viime aikoina keskusteltu mediassa muun muassa Niko Männikön tuoreen väitöskirjan (Problematic gaming behavior among adolescents and young adults: relationship between gaming behavior and health) johdosta. Väitöstutkimuksen mukaan lähes joka kymmenes digipelejä pelaava nuori kärsii ongelmapelaamiseen liittyvistä oireista. Ongelmapelaaminen koskettaa erityisesti poikia, koska pojat pelaavat keskimäärin tyttöjä selvästi enemmän. Minulla on myös omakohtaista kokemusta ongelmapelaamisesta. Pelasin vuosina 2005-2008 World of Warcraft -peliä. Pelissä olevan peliaikalaskurin mukaan olen pelannut keskimäärin yli 6 tuntia päivässä 4 vuoden ajan, mikä ei ole millään tavalla tervettä. Itselläni liiallinen pelaaminen oli oire, jonka taustalla oli muun muassa: koulukiusaamista, yksinäisyyttä ja masennusta. Jokainen lapsi ja nuori hakee sosiaalista hyväksyntää. Ongelmissa ollaan, jos lapsen tai nuoren saama positiivinen palaute ja onnistumisen kokemukset tulevat vain viihdepelien kautta. Tämä voi osaltaan johtaa siihen, ettei nuorta kiinnosta muu kuin viihdepelaaminen. Pelaaminen voi olla monella tapaa hyödyllistä, mutta ongelmapelaaminen on asia erikseen.

Varsinaista opinnäytetyötä aloittaessani mietin, miten vapaa-ajalla käytettäviä digitaalisia oppimispelejä voitaisiin kehittää, jotta ne tukisivat vanhempien kasvatustyötä. Tarkoitus oli myös pohtia keinoja, miten vanhempia voitaisiin osallistaa lapsen pelaamiseen, ja miten lisätä pelien sosiaalista aspektia. Tässä vaiheessa muistutin itse itseäni siitä, että olen tietojenkäsittelyn opiskelija, ja olisi lienee parasta tarkastella aihetta teknologisesta suunnasta. Viime vuoden iso hittipeli oli Pokémon Go, mikä toi lisätyn todellisuuden kaikkien tietouteen. Se avasi silmät niille mahdollisuuksille, joita lisätty todellisuus tarjoaa. Lisätty todellisuus voi muuttaa tapaa jolla koemme ympäristömme – kaikkialla on tietoa joka vain odottaa löytäjänsä. Ehkä meistä tulee virtuaalisia löytöretkeilijöitä.

Olen aina kokenut kirjoittamisen itselleni vaikeaksi asiaksi, siksi päädyin lopulta tällaiseen positiiviseen tulevaisuuteen suuntautuvaan aiheeseen, sillä siitä kirjoittaminen on kevyempää. Aihe tosin ei ole kevyt. Työn aikana olen tutustunut moniin uusiin asioihin, joista en työtä aloittaessani ole rehellisesti sanottuna tiennyt mitään. Opinnäytetyötä tehdessä pysähdyin usein miettimään, mitä ihmettä minä oikein olen tekemässä. Aiemmasta digitaalisiin oppimispeleihin liittyvästä työstä oli jopa haittaa tämän työn tekemisessä. Alussa mietin aihetta liikaa pelillisen oppimisen näkökulmasta. Sitten päädyin lukemaan kirjoja oppimisesta. Osa lukemistani kirjoista ei liittynyt opinnäytetyöni aiheeseen oikeastaan ollenkaan, enkä ole käyttänyt niitä tässä työssä. Kirjastossa käynti on suorastaan vaarallista, sillä koskaan ei tiedä mihin aiheeseen eksyy. Lisätty todellisuus tuntui välillä irralliselta kerrokselta työn päällä. Vaikeuksia tuotti kaikkien eri asioiden liittäminen yhteen järkeväksi kokonaisuudeksi. Tähän sain onneksi hyödyllisiä vinkkejä ja ajatuksia opinnäytetyön ohjaajalta ja haastateltavilta.

6.1 Tutkimuksen teko

Tutkimuksen teko ei mennyt niin kuin elokuvissa. Kevät oli erittäin kiireistä aikaa ja tutkimus venyi kesään ja syksyyn. Tässä välissä oli heinäkuu, jolloin en vain jaksanut tehdä yhtään mitään ja motivaatio oli täysin kadoksissa. Jos joskus vielä teen opinnäytetyön tai vastaavan työn, en tee sitä kesällä. Tutkimus toteutettiin hieman hankalaan aikaan ja ajankohta on voinut vaikuttaa toteutuneiden haastattelujen määrään. Tosin tällaisissa tutkimuksissa vastausten määrä jää usein alhaiseksi. Aluksi jännitin sitä, että tuleeko vastauksia ollenkaan.

Haastattelupyynnöjen laatiminen oli mielestäni haastavaa, sillä viestin täytyy olla selkeä ja samalla yksityiskohtainen. Ensimmäiset lähettämäni haastattelupyynnot olivat suoraan sanottuna huonoja, vaikka yritin laatia ne huolellisesti. Lähetin haastattelupyynnot useassa pienessä erässä. Syynä tähän oli se, että sopivien asiantuntijoiden löytäminen ei ollut ongelmatonta. Erityisesti ajan tasaisten yhteystietojen löytäminen netistä oli yllättävän hankalaa. Useamman kerran lähettämäni viesti tuli bumerangina takaisin, koska sähköpostiosoite ei ollut enää käytössä. Yrityksistä huolimatta en onnistunut välittämään viestiäni kaikille asiantuntijoille joita olisin halunnut haastatella. Tämä on hieman harmittava takaisku. Näitä epäonnistuneita kontaktiyrityksiä en ole laskenut mukaan haastattelupyynnöjen kokonaismäärään. Näin jälkikäteen ajateltuna haastateltavien etsinnässä olisi voinut hyödyntää sosiaalista mediaa (esim. LinkedIn).

Suomesta löytyy paljon ihmisiä jotka ovat perehtyneet teknologian hyödyntämiseen opetuskäytössä, mutta lisätty todellisuus on sen verran uusi juttu, ettei sitä ole vielä laajasti kokeiltu. Toisaalta taas on lisättyyn todellisuuteen perehtyneillä asiantuntijoilla ei

välttämättä ole kokemusta teknologian käytöstä opetuksessa. Tiedostan sen, ettei kaikilla lähestymilläni asiantuntijoilla ole ollut tietoa sekä lisätystä todellisuudesta että teknologian opetuskäytöstä. Varsinkaan yritysten asiantuntijoista en voi olla varma, sillä yritykset eivät yleensä kerro toimeksiannoistaan. Uskon että suurimmalla osalla asiantuntijoista, joita olen lähestynyt, on ainakin jonkinlainen käsitys siitä, miten lisättyä todellisuutta voitaisiin hyödyntää oppimisessa. Jos henkilöllä ei ole mitään tietoa asiasta, hän tuskin ottaa osaa tutkimukseen. Olisin halunnut saada tutkimukseen enemmän juuri lisätyn todellisuuden opetuskäyttöön perehtyneitä henkilöitä. Mutta mielestäni tutkimusaineisto on riittävän kokoinen ja laaja-alainen, jotta tutkimuksesta voidaan saada irti hyödyllistä informaatiota.

6.2 Oma oppiminen

Henkilökohtaisena tavoitteenani oli tutkimuksen teon avulla oppia haastatteluiden tekoon, tiedon keräämiseen ja tiedon analysointiin tarvittavia ammatillisia taitoja. Mielestäni saavutin asettamani tavoitteet. Huomasin syksyllä, että ammatillisen tekstin tuottaminen on nopeutunut huomattavasti. Tämä ei johdu pelkästään opinnäytetyön teosta, mutta opinnäytetyön kirjoittaminen oli niin haastavaa, että muiden kirjallisten tuotosten tekeminen tuntuu tämän jälkeen helpolta. Parhaimmillaan pääsin kirjoittamisessa jopa flow-tilaan, joka on minulle aika suuri saavutus.

Ehkä hieman yllättäen tutustuminen oppimiseen vaikuttaviin tekijöihin oli mielestäni mielenkiintoisinta tässä työssä. Opin paljon oppimisesta. Tärkeää oppimisessa on löytää jokaiselle oppijalle oma mieluinen tapa oppia. Pohdin keväällä, mikä voisi olla tyttöäni kiinnostava oppimispeli lukemisen opetteluun. Haluaisin lukea hänelle kirjoja, mutta hän ei jaksaa kuunnella kirjaa paikoillaan istuen. Sitten huomasin paikallisessa sekatavarakaupassa Roryn tarinakuutiot ja tiesin heti, että tämä on se juttu. Pelin idea on tosi yksinkertainen: heitetään nopat ja kerrotaan niistä oma tarina, jossa kaikkien noppien kuvat esiintyvät jollain tavalla. Vaikkei tämä suoraan opeta lukemaan niin sanavarasto varmasti karttuu. Vaikka digitaaliset oppimispelit ja lisätty todellisuus ovat kiinnostavia, niin ne ovat vain eräitä tapoja välittää tietoa.

6.3 Yhteenveto

Aloitin opinnäytetyön teon maaliskuun lopussa 2017 ja työ oli valmis marraskuun alussa 2017. Eli työhön meni reilu seitsemän kuukautta. Olen tähän ihan tyytyväinen, sillä jo ammattikoulun opinnäytetyöhön meni puoli vuotta. Tämä työ on kuitenkin huomattavasti vaativampi ja laajempi. Työssä tuli eteen niin paljon uusia asioita, että oli hyvä päästä välillä sulattelemaan niitä kaikessa rauhassa. En usko, että tätä työtä olisi kannattanut tehdä paljoa nopeammin. Tosin se olisi saattanut parantaa tekstin yhtenäisyyttä. Lopuksi

pari viimeistä viikkoa meni itseni vakuutteluun siitä, että työ on riittävän valmis. Se on vain vaikeaa lopettaa projekti, jota on tehnyt niin kauan. Onneksi voin aina jatkaa aiheesta omassa blogissa, jota en ole tämän projektin aikana jaksanut kirjoittaa. Se mitä tekisin toisin on haastattelujen toteutus. Haastattelujen tekeminen on oikeasti todella vaikeaa ja niihin olisi pitänyt valmistautua paremmin. Mutta olen erittäin tyytyväinen siihen, että näinkin moni asiantuntija vastasi haastattelupyyntöni.

Opinnäytetyön teko on ollut todella opettavainen kokemus. Olen oppinut paljon uusia asioita. Pelillinen oppiminen on varmasti lapsia ja nuoria kiinnostava ja innostava tapa oppia. Toisaalta oppiminen ei aina ole kivaa, eikä sen tarvitse sitä olla. Esimerkiksi asiaa havainnollistavat visualisoinnit ja erilaiset simulaatiot voivat herättää oppijan kiinnostuksen opittavaan asiaan ilman viihteellisiä elementtejä. Lisätty todellisuus puolestaan liittyy digitaalisen maailman todelliseen maailmaan. Parhaassa tapauksessa lisätty todellisuus voi saada ihmisen tulemaan ulos luolastaan ja saada näkemään maailman kiinnostavana ja tutkimisen arvoisena paikkana.

Lähteet

Armusement 29.6.2007. Augmented Reality GIS Maps. Katsottavissa:

https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&v=yFwzFby2eNo. Katsottu: 25.10.2017.

Azuma, R. T. 1997. A Survey of Augmented Reality. Teleoperators and Virtual Environments 6, 355-385. Luettavissa:

<http://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>. Luettu: 25.10.2017.

Baum, L. F. 1901. The Master Key. Luettavissa: <http://www.gutenberg.org/ebooks/436>.

Luettu: Elokuu 2017.

Beliaeff, N., Tharakan, M. & Xiong, N. 6.1.2017. Augmented Reality and Storytelling @ FamilyTech & Kids@Play Summit CES 2017. Paneelikeskustelu. Las Vegas.

Katsottavissa: https://www.youtube.com/watch?v=07kSafUL_4o. Katsottu: 13.4.2017.

Campbell, P. 17.1.2017. CEO & Founder. Solving Real Problems In Education – Virtually.

Xpereal. Seminaariesitys. Cambridge. Katsottavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=zpksXnqs6ps>. Katsottu: 13.4.2017.

DAQRI 2017. Augmented Reality Chemistry Blocks | DAQRI Elements 4D. Luettavissa:

<http://elements4d.daqri.com/>. Luettu: 27.10.2017.

Gartner 16.8.2016. Gartner's 2016 Hype Cycle for Emerging Technologies Identifies Three Key Trends That Organizations Must Track to Gain Competitive Advantage. Luettavissa:

<http://www.gartner.com/newsroom/id/3412017>. Luettu: 14.7.2017.

Harju, V. & Multisilta, J. 2014. Leikilliset oppimateriaalit innostavat oppimaan. Teoksessa

Niemi, H. & Multisilta, J. (toim.) 2014. Rajaton luokkahuone. s.270-284. PS-kustannus.

Jyväskylä.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Tammi. Helsinki.

Häkkinen, J. 13.4.2017. Estääkö pahoinvointi virtuaalitodellisuuden yleistymisen?. Prisma

Studio blogi. Luettavissa: [https://yle.fi/aihe/artikkeli/2017/04/13/estaako-pahoinvointi-](https://yle.fi/aihe/artikkeli/2017/04/13/estaako-pahoinvointi-virtuaalitodellisuuden-yleistymisen)

[virtuaalitodellisuuden-yleistymisen](https://yle.fi/aihe/artikkeli/2017/04/13/estaako-pahoinvointi-virtuaalitodellisuuden-yleistymisen). Luettu: 14.7.2017.

Ilta-Sanomat 5.12.2013. Viro ehdottaa Suomelle sähköistä koulutusyhteistyötä.
Luettavissa: <http://www.is.fi/digitoday/art-2000000689260.html>. Luettu: 21.6.2017.

Järvelä, S., Häkkinen, P. & Lehtinen, E. (toim.) 2006. Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. WSOY Oppimateriaalit. Helsinki.

Järvilehto, L. 2014. Hauskan oppimisen vallankumous. PS-kustannus. Jyväskylä.

Kaleva 14.9.2017. Pelastakaa Lapset -järjestöltä kansalaisaloite: Toisen asteen opinnot maksuttomiksi. Luettavissa: <http://www.kaleva.fi/uutiset/kotimaa/pelastakaa-lapset-jarjestolta-kansalaisaloite-toisen-asteen-opinnot-maksuttomiksi/770534/>. Luettu: 14.9.2017.

Kiili, K., Tuomi, P., Perttula, A. & Kiili, C. 2014. Peleillä liikettä, luovuutta ja yhteisöllisyyttä koulupäivään. Teoksessa Niemi, H. & Multisilta, J. (toim.) 2014. Rajaton luokkahuone. s.238-252. PS-kustannus. Jyväskylä.

Kipman, A. xx.2.2016. The dawn of the age of holograms. TED 2016. Katsottavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=1cQbMP3I5Sk>. Katsottu: 13.4.2017.

Krokfors, L., Kangas, M. & Hyvärinen, R. 2014. Oppimispelit rajoja ylittävinä ja osallistavina oppimisympäristöinä. Teoksessa Krokfors, L., Kangas, M. & Kopisto, K. (toim.) 2014. Oppiminen pelissä – Pelit, pelillisyyys ja leikillisyyys opetuksessa. s.67-72. Vastapaino. Tampere.

Krokfors, L., Kangas, M. & Kopisto, K. (toim.) 2014. Oppiminen pelissä – Pelit, pelillisyyys ja leikillisyyys opetuksessa. Vastapaino. Tampere.

Kyatric 18.2.2013. Bartle's Taxonomy of Player Types (And Why It Doesn't Apply to Everything). Luettavissa: <https://gamedevelopment.tutsplus.com/articles/bartles-taxonomy-of-player-types-and-why-it-doesnt-apply-to-everything--gamedev-4173>. Luettu: 16.9.2017.

Lehtinen, E. 2006. Teknologian kehitys ja oppimisen utopiat. Teoksessa Järvelä, S., Häkkinen, P. & Lehtinen, E. (toim.) 2006. Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö, s.264-278. WSOY Oppimateriaalit. Helsinki.

Lehtinen, E., Lehtinen, H. & Brezovszky, B. 2014. Matematiikka pelissä. Teoksessa Krokfors, L., Kangas, M. & Kopisto, K. (toim.). 2014. Oppiminen pelissä – Pelit, pelillisyyys ja leikillisyyys opetuksessa. s.38-55. Vastapaino. Tampere.

Lehtinen, E., Vauras, M. & Lerkkanen, M-K. 2016. Kasvatuspsykologia. PS-kustannus. Jyväskylä.

Martens, A., Diener, H. & Malo, S. 2008. Game-Based Learning with Computers – Learning, Simulations, and Games. Teoksessa Pan, Z., Cheok, A.D., Müller, W. & El Rhalibi, A. (toim.). Lecture Notes in Computer Science. Transactions on Edutainment I. 5080, 2008, 172-190.

Matikainen, J. 2008. Verkko kasvattajana – Mitä aikuisen tulisi tietää ja ajatella verkosta? Palmenia Helsinki University Press. Helsinki.

Matikka, L. 2013. FLOW – Anna mennä ja onnistu. Docendo. Jyväskylä.

Matsuda, K. 2016. HYPER-REALITY. Katsottavissa: <https://vimeo.com/166807261>. Katsottu: Toukokuu 2017.

MeKiwi 25.10.2016. Hyötypeliala kovassa kasvussa. Luettavissa: <https://mekiwi.org/hyotypeliala-kovassa-kasvussa/>. Luettu: 20.9.2017.

Merriam-Webster Dictionary 2017a. Definition of Learning. Luettavissa: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/learning>. Luettu: 16.9.2017.

Merriam-Webster Dictionary 2017b. Definition of Game. Luettavissa: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/game>. Luettu: 16.9.2017.

Milgram, P. & Kishino, F. 1994. A Taxonomy Of Mixed Reality Displays. IEICE Transactions on Information Systems, E77-D, 12. Luettavissa: http://web.cs.wpi.edu/~gogo/hive/papers/Milgram_IEICE_1994.pdf. Luettu: 17.4.2017.

Multisilta, J., Niemi, H. & Lavonen, J. 2014. Miten suomalainen koulu valmistaa tulevaisuuteen?. Teoksessa Niemi, H. & Multisilta, J. (toim.) 2014. Rajaton luokkahuone. s.286-298. PS-kustannus. Jyväskylä.

NeoBear 2015. Magnifier NEO: The Best AR (Augmented Reality) Device for Kids. Katsottavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=eInD7AYUfmA>. Katsottu: 14.7.2017.

Opetus- ja kulttuuriministeriö 24.4.2017. Ammatillisen koulutuksen reformi uudistaa koulutuksen vastaamaan opiskelijoiden ja työelämän tarpeita. Luettavissa: http://minedu.fi/artikkeli/-/asset_publisher/ammattillisen-koulutuksen-reformi-uudistaa-koulutuksen-vastaamaan-opiskelijoiden-ja-tyoelaman-tarpeita. Luettu: 13.9.2017.

Parkin, S. The Guardian. 23.10.2016. After the success of Pokémon Go!, what is the future for augmented reality?. Luettavissa: <https://www.theguardian.com/technology/2016/oct/23/augmented-reality-development-future-smartphone>. Luettu: 19.7.2017.

Pelaajabarometri 2013. Mäyrä, F. & Ermi, L. Tampereen yliopisto. 2014. Pelaajabarometri 2013: Mobiilipelaamisen nousu. Luettavissa: http://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/95150/pelaajabarometri_2013.pdf?sequence=1. Luettu: 3.4.2017.

Pelaajabarometri 2015. Mäyrä, F., Karvinen, J. & Ermi, L. Tampereen yliopisto. 2016. Pelaajabarometri 2015: Lajityyppien suosio. Luettavissa: <http://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/99003/978-952-03-0153-8.pdf?sequence=1>. Luettu: 3.4.2017.

Prensky, M. 2001. Digital Game-Based Learning. Chapter 5. Fun, Play and Games: What Makes Games Engaging. Luettavissa: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Game-Based%20Learning-Ch5.pdf>. Luettu: 3.5.2017.

Pänkäläinen, T. 1.8.2016. Lisätty todellisuus – parhaat AR-lasit esittelyssä!. Luettavissa: <http://www.virtuaalimaailma.fi/ar-lasit/>. Luettu: 12.4.2017.

Saarenpää, H. 2009. Johdatusta oppimispelien ja pelaamalla oppimisen maailmoihin. Luettavissa: <https://pelitieto.net/oppimispelit-ja-hyotypelaaminen/>. Luettu: 19.4.2017.

Salmenkivi, S. 2012. Digitaalitetodellisuus – Seuraava murros on täällä. Talentum. Helsinki.

Stuart, K. The Guardian. 23.5.2016. AI, augmented reality and the future of gaming – Guardian live event. Paneelikeskustelu. Podcast. Brighton. Kuunneltavissa: <https://www.theguardian.com/membership/audio/2016/jul/20/ai-augmented-reality-and-the-future-of-gaming-guardian-live-event>. Kuunneltu: 6.8.2017.

Sung, D. Pocket-lint. 1.3.2011. The history of augmented reality. Luettavissa: <http://www.pocket-lint.com/news/108888-the-history-of-augmented-reality>. Luettu: 19.7.2017.

Talentia-lehti. Tasala, M. 27.8.2016. Digitaalinen nopea mielihyvä ei vahvista oppimista. Luettavissa: <https://www.talentia-lehti.fi/digitaalinen-nopea-mielihyva-ei-vahvista-oppimista/>. Luettu: 22.5.2017.

Tekes 2017. Team Finland Mixed Reality. Luettavissa: <https://www.tekes.fi/ohjelmat-ja-palvelut/kampanjat/team-finland-mixed-reality/>. Luettu: 26.5.2017.

Tiede 2016. Näistä maailma puhuu 2017. Tiede, 36, 12, s. 14–21.

Tuominen, H., Pulkka, A-T., Tapola, A. & Niemivirta, M. 2017. Tavoiteorientaatiot, oppiminen ja hyvinvointi. Teoksessa Salmela-Aro, K. & Nurmi, J-E. (toim.). 2017. Mikä meitä liikuttaa – Motivaatiopsykologian perusteet. s.80-96. PS-kustannus. Jyväskylä.

Vasalampi, K. 2017. Itsemääräämisteoria. Teoksessa Salmela-Aro, K. & Nurmi, J-E. (toim.). 2017. Mikä meitä liikuttaa – Motivaatiopsykologian perusteet. s.54-65. PS-kustannus. Jyväskylä.

Veermans, M. & Tapola, A. 2006. Motivaatio ja kiinnostuneisuus. Teoksessa Järvelä, S., Häkkinen, P. & Lehtinen, E. (toim.) 2006. Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. s.65-84. WSOY Oppimateriaalit. Helsinki.

Vesterinen, O. & Mylläri, J. 2014. Peleistä pelillisyyteen. Teoksessa Krokfors, L., Kangas, M. & Kopisto, K. (toim.) 2014. Oppiminen pelissä – Pelit, pelillisuus ja leikillisuus opetuksessa. s.56-66. Vastapaino. Tampere.

Viljaranta, J. 2017. Odotusarvoteoria – odotusten ja arvostusten vaikutus oppimismotivaatioon. Teoksessa Salmela-Aro, K. & Nurmi, J-E. (toim.) 2017. Mikä meitä liikuttaa – Motivaatiopsykologian perusteet. s.66-79. PS-kustannus. Jyväskylä.

Wareable 1.4.2016. The Sword of Damocles 1968. Katsottavissa: <https://www.wareable.com/wearable-tech/origins-of-virtual-reality-2535>. Viitattu: 10.10.2017.

YLE uutiset 6.10.2016. Teknologiaguru Ylelle: Virtuaalilasit voivat syrjäyttää älypuhelimet vuosikymmenessä. Luettavissa: <http://yle.fi/uutiset/3-9211453>. Luettu: 26.5.2017.

YLE uutiset 10.2.2017. Hämeen linnan lisätty todellisuus paljastaa miltä Ritarisali näytti 1500-luvulla. Luettavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-9451833>. Luettu: 7.9.2017.

YLE uutiset 9.3.2017. Tutkijat: Koulujen digiloikan oppimisvaikutuksista vähän näyttöä – Pahimmillaan vain kirjojen siirtämistä nettiin. Luettavissa: <http://yle.fi/uutiset/3-9491040>. Luettu: 4.5.2017.

Ängeslevä, S. 2014. Tosielämän minecraftaaminen. Teoksessa Krokfors, L., Kangas, M. & Kopisto, K. (toim.) 2014. Oppiminen pelissä – Pelit, pelillisyyys ja leikillisyyys opetuksessa. s.118-132. Vastapaino. Tampere.

Liitteet

Liite 1. Haastattelukysymykset

Tässä on puhelinhaastatteluiden kysymyspatteristo. Näiden kysymysten lisäksi kysyin haastateltavilta joitain lisäkysymyksiä haastatteluiden aikana. Sähköpostihaastatteluissa oli mukana vain tähdellä * merkityt kysymykset.

Taustakysymykset:

- Nimi?
- Mitä teet työkseesi?
- Mitä organisaatiosi tekee?

Haastattelukysymykset:

- Mitä ajatuksia lisätty todellisuus herättää sinussa?
- Mikä sai sinut kiinnostumaan lisätystä todellisuudesta?
- Mihin tarkoituksiin lisättyä todellisuutta voitaisiin hyödyntää oppimisessa? *
- Millaisten sisältöjen esittämiseen lisätty todellisuus sopii erityisen hyvin? *
- Millaista lisäarvoa lisätty todellisuus voi luoda käyttäjälle? *
- Mitä mielestäsi hyviä lisätyn todellisuuden sovelluksia tällä hetkellä on?
- Mitkä ovat lisätyn todellisuuden teknologian hyödyntämisen suurimmat haasteet?
- Millaista vuorovaikutteisuutta ja yhteistoiminnallisuutta voidaan luoda lisätyn todellisuuden avulla?
- Miten tekoälyä voisi hyödyntää lisätyn todellisuuden sovelluksissa? *
- Mitkä ovat lisätyn todellisuuden lähitulevaisuuden näkymät oppimisessa? *

Liite 2. Tutkimuksessa haastatellut asiantuntijat

Tuomas Henttonen

Senior Adviser. Digital media & startups. Tekes.

6.6.2017 sähköpostihaastattelu.

Joanna Kalalahti

Tutkija. Perehtynyt mm. lisättyyn todellisuuteen ja oppimissimulaatioihin.

Poliisiammattikorkeakoulu.

22.6.2017 sähköpostihaastattelu & 27.6.2017 täydentävä puhelinhaastattelu.

Johan Klemetti

Advice Ky. Yritys on erikoistunut lisättyyn todellisuuteen ja peliteknologiaan perustuvien sovellusten kehittämiseen sekä 3D-kuvan ja -animaatioiden tuottamiseen.

2.6.2017 sähköpostihaastattelu.

Matleena Laakso

Opetusalan täydennyskouluttaja. Tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön asiantuntija.

7.8.2017 puhelinhaastattelu.

Niklas Salonen

AR/VR asiantuntija. CGI.

26.6.2017 sähköpostihaastattelu.

Sanni Siltanen

Tutkija. Perehtynyt mm. lisättyyn todellisuuteen sekä ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutukseen. Kone Oyj.

24.8.2017 puhelinhaastattelu.